



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS SPERMATOZOA SAPI FRIESIAN HOLSTEIN
HASIL *SEXING* MENGGUNAKAN PENGENCER SUSU
SKIM TRIS KUNING TELUR DENGAN METODE
GRADIEN PUTIH TELUR**



Oleh :

**RONI
11581102354**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**



SKRIPSI

**KUALITAS SPERMATOZOA SAPI FRIESIAN HOLSTEIN
HASIL *SEXING* MENGGUNAKAN PENGENCER SUSU
SKIM TRIS KUNING TELUR DENGAN METODE
GRADIEN PUTIH TELUR**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

RONI
11581102354

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Spermatozoa Sapi Friesian Holstein Hasil *Sexing* Menggunakan Pengencer Susu Skim Tris Kuning Telur dengan Metode Gradien Putih Telur

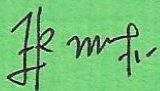
Nama : Roni

NIM : 11581102354

Program Studi : Peternakan

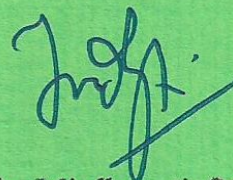
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 19 November 2019

Pembimbing I



Zumarni, S.Pt., MP
NIK.130 812 081

Pembimbing I



Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si
NIP. 19770727 200710 2 005

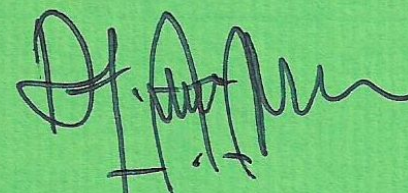
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D
NIP. 19730604 199903 1 003

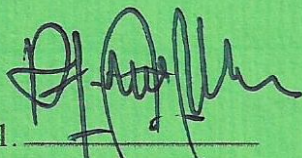
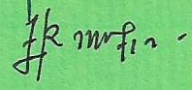
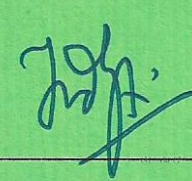
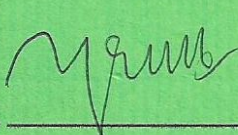
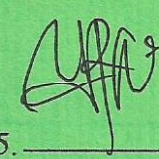
Ketua,
Program Studi Peternakan



Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 19 November 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	KETUA	1. 
2.	Zumarni, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Yendraliza, S.Pt., M.P	ANGGOTA	4. 
5.	drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc	ANGGOTA	5. 

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, November 2019
Yang membuat pernyataan,



Roni
11581102354

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi
maha penyayang

Sembah Sujudku serta Rasa Syukurku
KepadaMu Ya Allah
Atas Segala Nikmat dan KaruniaMu
yang Telah Kau Limpahkan kepadaku

Tiada kata yang dapat Kuucapkan, selain Ribuan Syukur
KehadiratMu Ya Allah

Segala Puji Bagi Allah Subhanahu Wata'ala
Pemilik Alam Semesta
Atas IzinMu Kupersembahkan Karya Kecilku Ini Untuk
Ayahanda Anang Mistar dan Ibunda Junaidah

Terima kasih Ayah dan Ibuku
Salam Sayangku Selalu Untuk Ayah dan Ibuku

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Spermatozoa Sapi Friesian Holstein Hasil Sexing Menggunakan Pengencer Susu Skim Tris Kuning Telur dengan Metode Gradien Putih Telur”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Anang Mistar dan Ibunda Junaidah serta abang, kakak dan adikku yaitu : Al Bayan, Desti dan Oyatmi yang saya sayangi yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung.
2. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt, M.Sc, Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Pembantu Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP selaku Pembantu Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr., Sc selaku Pembantu Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., MP selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
- Ibu Zumarni, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Dr. Yendraliza S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Ibu Dr. Irdha Mirdhayati S.Pi., M.Si selaku Penasehat Akademis yang selalu memberikan arahan, nasehat atau bimbingan mulai dari menjadi mahasiswa sampai selesainya skripsi ini.

Kepada Ibu drh. Enniek Herwijanti, M.P selaku Kepala Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari. drh. Anny yang telah mamberikan izin untuk melakukan penelitian. Ibu Danish Fitriana, Amd. Selaku pembimbing lapangan di Laboratorium Balai Besar Inseminasi Buatan serta staf produksi BBIB Singosari Ibu Wiwit, Ibu Yeni, Ibu Yayuk, Ibu Ana, Ibu Deny, Pak Taufiq, Pak Indra, Mas Rendi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan membantu kelancaran penyelesaian penelitian penulis.

10. Seluruh Dosen, Karyawan, dan Civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
11. Buat teman-teman seperjuangan penelitian di BBIB Singosari Mbak Nai, mas Jaka, serta anak pkl dari lampung Freda, Desteni serta anak PKL dari jambi Fadil, Fadli, Ukok, Hasan yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Buat teman-teman angkatan 2015 terkhusus untuk kelas D, Dian, Defit, Ida, Nesa, Mela, Rany, Rina, Riska, Arif, Bobi, Danu, Dayat, Dika, Dedy, Fuzan, Gian, Gusti, Heri, Ihksan, Japri, Putra, Rendi, Riko, Yasin, Yogi dan teman-teman peternakan A, B, C dan E angaktan 2015 yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan dalam *thalabul 'ilmi*.
13. Teman KKN Sungai Sagu 2018 Anindya N Rozana, Amelia Oktaviani, Hardiyanti, Ines Nur Afifah, Oktarisa Dwi Pratiwi, Yana Octavia, Yuyun Fauziah, Khalilul' Afif, Juliandi Susanto dan Baii .



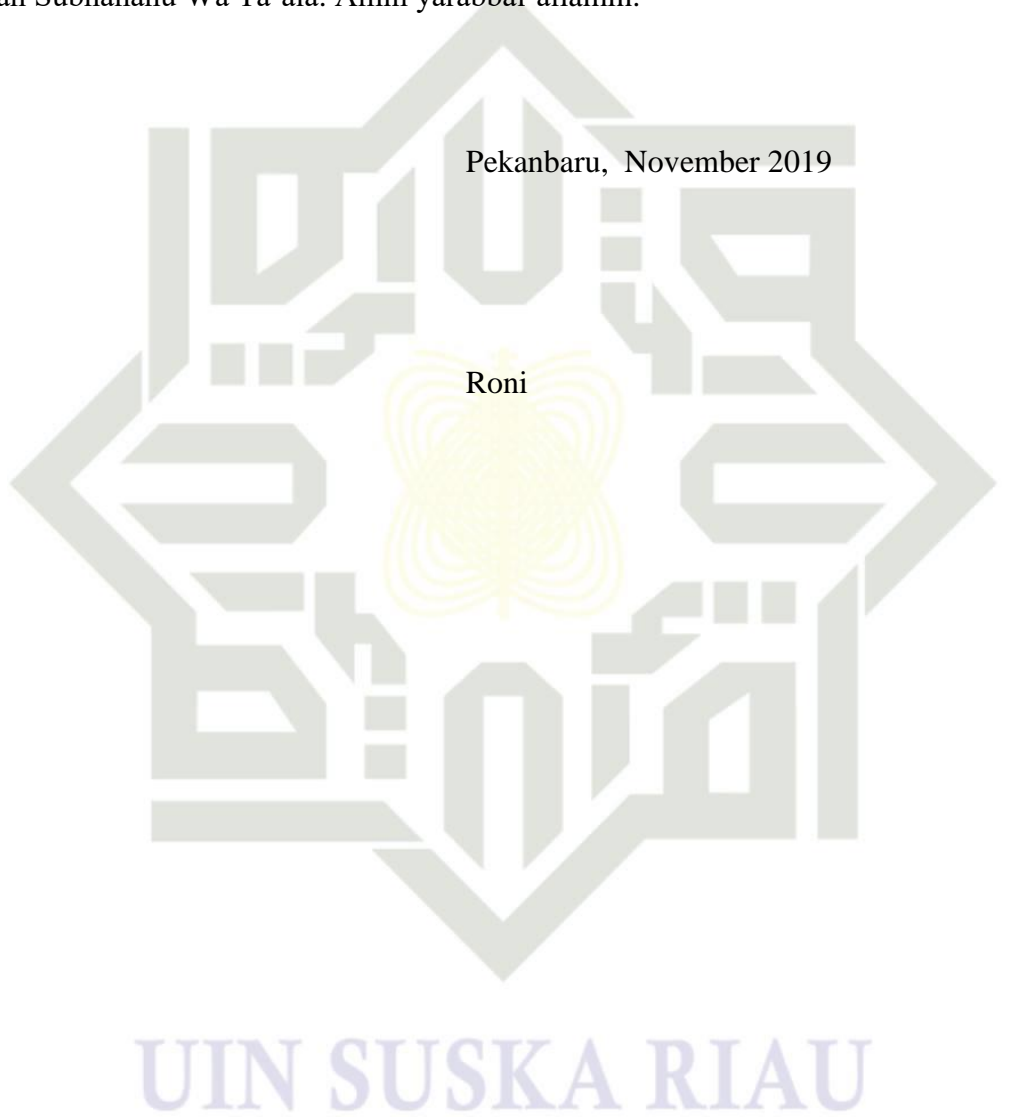
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Sahabat seperjuangan yang selalu memberikan motivasi, semangat dan sering membantu yaitu Sri Wulandari, Khairunisa Ica dan Ratih Hartono Putri.
 5. Indah Eka Putri yang selalu memberikan semangat, dukungan serta Doa selama saya dalam penulisan menyelesaikan skripsi ini.
- Terima kasih untuk semua bantuan yang diberikan kepada penulis, semoga dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Amin yarabbal'allamin.

Pekanbaru, November 2019

Roni



RIWAYAT HIDUP



Roni dilahirkan di Parit Bulan Mengambang Desa Sungai Gantang, Kecamatan Kempas, Kabupaten Indragiri Hilir, pada 06 Mei 1995. Lahir dari pasangan Bapak Anang Mistar dan Ibu Junaidah, yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 054 Sungai Gantang tahun 2002 dan tamat pada tahun 2008.

Pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di MTS Sunamululum tahun 2008 dan tamat pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Tempuling dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Agustus sampai September 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, Malang, Jawa Timur. Pada Bulan Juli sampai Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Sungai Sagu, Kecamatan Lirik, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Pada bulan April sampai Mei 2019 Melaksanakan penelitian di Laboratorium Reproduksi Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, Malang, Jawa Timur.

Pada Nopember 2019 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Spermatozoa Sapi Friesian Holstein Hasil Sexing Menggunakan Pengencer Susu Skim Tris Kuning Telur dengan Metode Gradien Putih Telur”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana peternakan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Zumarni, S.Pt.,MP. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi.,M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, November 2019.

Penulis

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KUALITAS SPERMATOZOA SAPI FRIESIAN HOLSTEIN HASIL *SEXING* MENGGUNAKAN PENGENCER SUSU SKIM TRIS KUNING TELUR DENGAN METODE GRADIEN PUTIH TELUR

Roni (11581102354)

Di bawah bimbingan Zumarni dan Irdha Mirdhayati

INTISARI

Teknologi *sexing* adalah proses pemisahan spermatozoa X dan Y, untuk memperoleh kelahiran pedet sesuai dengan jenis kelamin yang diinginkan. Pemanfaatan *sexing* merupakan pilihan tepat untuk mendukung peran inseminasi buatan (IB) dalam rangka meningkatkan efisiensi usaha peternakan sapi perah. *Sexing* memerlukan pengencer yang mampu melindungi dan menyediakan lingkungan yang optimal bagi spermatozoa, agar kualitas spermatozoa *sexing* dapat dipertahankan. Salah satu pengencer semen untuk *sexing* adalah susu skim Tris kuning Telur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengencer susu skim tris kuning telur terhadap kualitas *sexing* dengan gradien putih telur yaitu gerak massa, konsentrasi, motilitas, persentase hidup dan abnormalitas. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari Malang pada bulan 15 April – 19 Mei 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan dimana (A0) : Tris Kuning Telur 100% + 0% Susu Skim, (A1) : Tris Kuning Telur 95% + 5% Susu Skim, (A2) : Tris Kuning Telur 90% + 10% Susu Skim, (A3) : Tris Kuning Telur 85% + 15% Susu Skim masing-masing perlakuan terdiri dari 5 kelompok. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah makroskopis dan mikroskopis. Hasil penelitian kualitas spermatozoa sapi friesian holstein dengan pengencer susu skim tris kuning telur *sexing* yaitu gerak massa X : 2,2 – 2,6, Y : 2,2 – 2,4, motilitas X : 68 – 72%, Y : 68 – 72%, konsentrasi X : 195,8 – 426,8 jt/ml, Y : 279,6 – 381,8 jt/ml, persentase hidup X : 80,6 – 84,5%, Y : 80,4 – 84,3%, abnormalitas X : 6,9 – 7,0%, Y : 6,9 – 7,2% dan cair yaitu gerak massa X : 1 – 1,2, Y : 1 – 1,2, motilitas X : 21 – 24%, Y : 21 – 26%, persentase hidup X : 71,2 – 74,7%, Y : 72,0 – 77,5%, abnormalitas X : 8,2 – 8,8%, Y : 8,4 – 9,0%. Dapat disimpulkan bahwa pengencer susu skim tris kuning telur dapat mempertahankan kualitas spermatozoa semen *sexing* dari gerak massa (2,2 – 2,6), motilitas (68 – 72%), persentase hidup (80,4 – 84,5%), dan abnormalitas (6,9 – 7,2%) dan mempertahankan kualitas spermatozoa semen cair dari persentase hidup (71,2 – 77,5%) dan abnormalitas (8,2 – 9,0%), tetapi tidak mampu mempertahankan kualitas spermatozoa semen cair dari gerak massa (1 – 1,2) dan motilitas (21 – 26%).

Kata kunci : semen, *sexing*, susu skim, tris kuning telur, putih telur.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



SPERM QUALITY OF FRIESIAN HOLSTEIN BULL FROM SEXING RESULTS BY USING DILUENT SKIM MILK TRIS YOLK WITH ALBUMEN GRADIEN METHOD

Roni (11581102354)

Under the guidance of Zumarni and Irdha Mirdhayati

ABSTRACT

Sexing technology is the separation process of spermatozoa X and Y, to obtain the birth of the calf as sex desired. The use of sexing is the right choice to support the role of artificial insemination (IB) in order to improve the efficiency of dairy farming. Sexing requires thinners that are able to protect and provide an optimal environment for spermatozoa, so that the quality of spermatozoa can be maintained. One of the diluents of semen sexing is skim milk tris yolk. This study aims to determine the effect of skim milk tris yolk thinners on the quality of bovine semen results sexing with albumen gradient, namely movement of mass, concentration, motility, viability and abnormalities. This research has been carried out at the Singosari Malang Center Laboratory of Artificial Insemination (BBIB) on April 15 - May 19, 2019. The study used a Group Random Design (GRD) Levels of treatment were (A0): 100% Tris Yolk + 0% Skim Milk, (A1): Tris Yolk 95% + 5% Skim Milk, (A2): Tris Yolk 90% + 10% Skim Milk, (A3): Tris Yolk 85% + 15% Skim Milk Each treatment consists of 5 groups. The variables observed in this study were analysis of macroscopic and microscopic. The results of research on the quality of spermatozoa of friesian holstein cattle with skim yolk milk dilution sexing results are movement of mass X: 2.2-2.6, Y: 2.2-2.4, motility X: 68-72%, Y: 68-72%, concentration X: 195.8 - 426.8 million / ml, Y: 279.6 - 381.8 million/ml, viability X: 80.6 - 84.5%, Y: 80.4 - 84.3% , abnormality X: 6,9 - 7,0%, Y: 6,9 - 7,2% and liquid that is movement of mass X: 1 - 1,2, Y: 1 - 1,2, motility X: 21 - 24 % , Y: 21-26%, viability X: 71.2 - 74.7%, Y: 72.0 - 77.5%, abnormality X: 8.2 - 8.8%, Y: 8.4 - 9.0%. It can be concluded that the thinner of the skim milk tris yolk can maintain the quality of semen spermatozoa the results movement of mass (2.2 - 2.6), motility (68 - 72%), viability (80.4 - 84.5%), and abnormalities (6.9 - 7.2%) and maintain the quality of liquid semen spermatozoa from the viability (71.2 - 77.5%) and abnormalities (8.2 - 9.0%), but are unable to maintain the quality of semen spermatozoa liquid from movement of mass (1 - 1.2) and motility (21 - 26%).

Keywords: *semen, sexing, skim milk, tris yolk, albumen.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Altan Syarif Kasim Riau



DAFTAR ISI

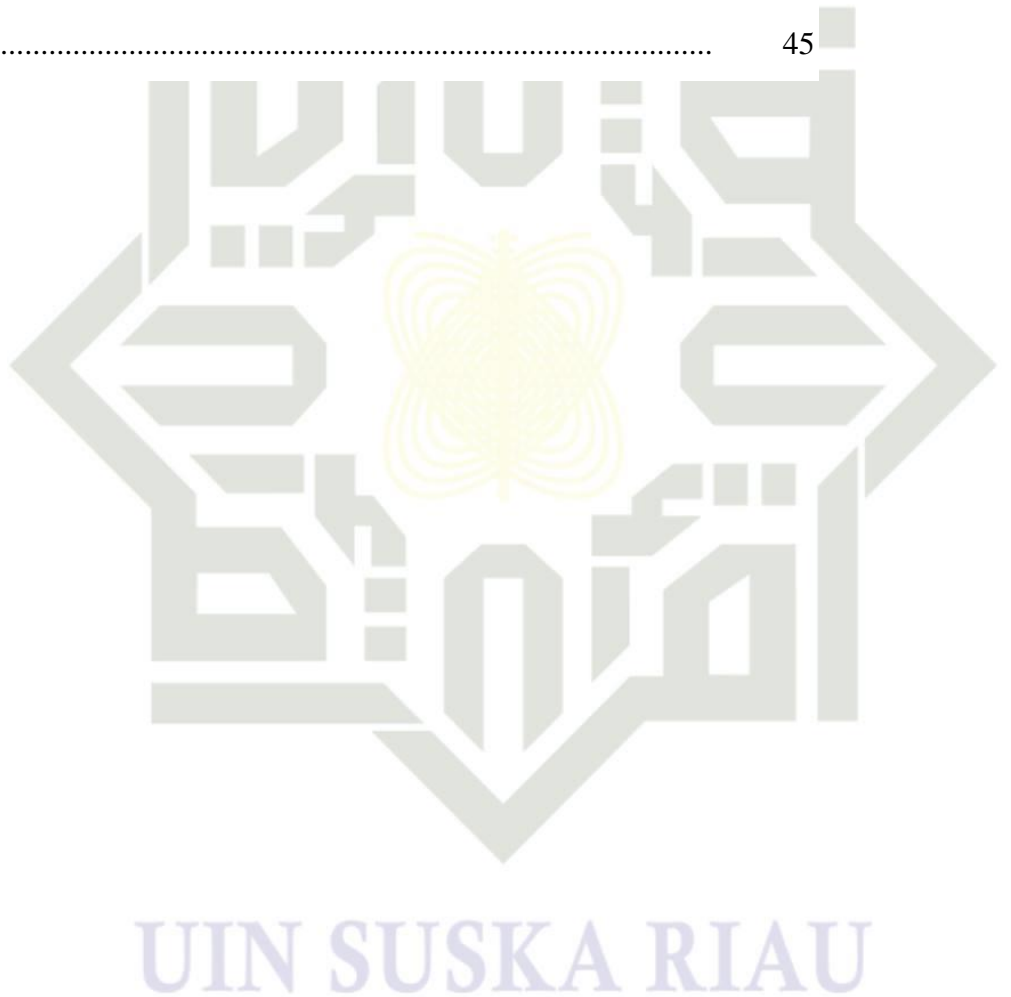
	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sapi Friesian Holstein	4
2.2. Organ Reproduksi Jantan	5
2.3. Semen.....	6
2.4. Morfologi Spermatozoa	7
2.5. Pengencer Semen	9
2.5.1 Bahan Pengencer Susu Skim Tris Kuning Telur	10
2.6. <i>Sexing</i> Spermatozoa X dan Y Menggunakan Putih Telur	11
2.7. Sifat Fisik dan Kimia Putih Telur	12
III. MATERI DAN METODE.....	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Materi Penelitian	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Prosedur Penelitian	15
3.5. Variabel yang Diamati	20
3.6. Analisis Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Evaluasi Semen Segar	26
4.1.1 Pengamatan Makroskopis Semen Segar Sapi Friesian Holstein	26
4.1.1 Pengamatan Mikroskopis Semen Segar Sapi Friesian Holstein	27
4.2. Evaluasi Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i>	29
4.2.1 Gerak Massa	29
4.2.2 Motilitas	30
4.2.3 Konsentrasi	31



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.4 Persentase Hidup	32
4.2.5 Abnormalitas	33
4.3. Evaluasi Semen Cair.....	34
4.3.1 Gerak Massa	34
4.3.2 Motilitas	35
4.3.3 Persentase Hidup	36
4.3.4 Abnormalitas	38
V. PENUTUP.....	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45





DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Komponen kimiawi semen sapi	9
2.2. Komponen-komponen pokok kandungan putih telur.....	12
2.3. Kandungan protein dalam putih telur	13
3.1. Komposisi pengencer Tris <i>Aminomethan</i> kuning telur 100 ml.....	15
3.2. Komposisi pengencer Susu Skim 100 ml	16
3.3. Analisis sidik ragam	24
4.1. Hasil evaluasi semen segar sapi Friesian Holstein.....	26
4.2. Rataan gerak massa spermatozoa hasil <i>sexing</i> X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	29
4.3. Rataan motilitas spermatozoa hasil <i>sexing</i> X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	30
4.4. Rataan konsentrasi spermatozoa hasil <i>sexing</i> X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	31
4.5. Rataan persentase hidup spermatozoa hasil <i>sexing</i> X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	32
4.6. Rataan abnormalitas spermatozoa hasil <i>sexing</i> X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	33
4.7. Rataan gerak massa spermatozoa semen cair X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	35
4.8. Rataan motilitas spermatozoa semen cair X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	36
4.9. Rataan persentase hidup spermatozoa semen cair X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	37
4.10. Rataan abnormalitas spermatozoa semen cair X dan Y sapi friesian holstein menggunakan pengencer susu skim dengan tris kuning telur	38

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

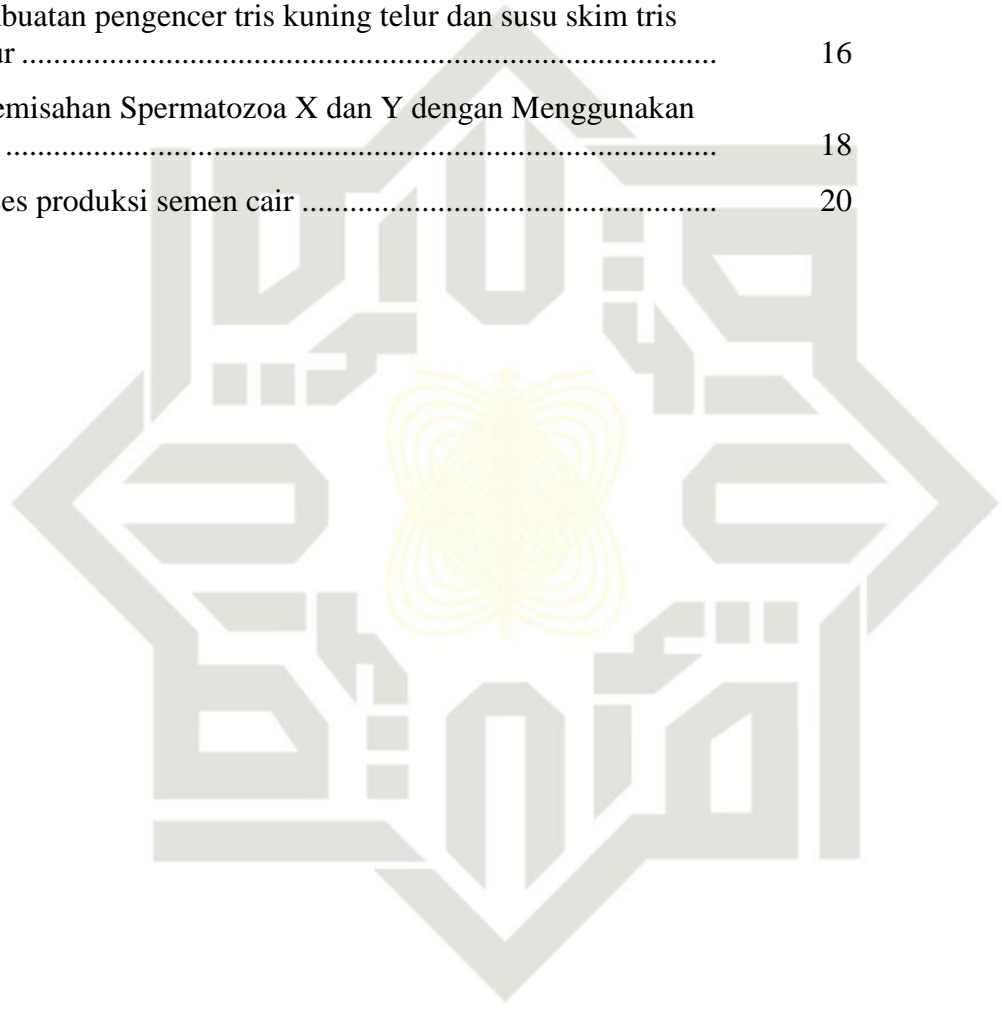


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sapi Friesian Holstein	5
2.2 Organ reproduksi sapi jantan	5
2.3 Struktur spermatozoa	8
3.4 Skema pembuatan pengencer tris kuning telur dan susu skim tris Kuning telur	16
3.5 Prosedur Pemisahan Spermatozoa X dan Y dengan Menggunakan Putih Telur	18
3.6 Skema proses produksi semen cair	20



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Pengamatan Karakteristik Semen Segar Sapi Friesian Holstein	45
2. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa X Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	46
3. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa Y Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	48
4. Data Hasil Perhitungan Persentase Motilitas Spermatozoa X Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	50
5. Data Hasil Perhitungan Persentase Motilitas Spermatozoa Y Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	52
6. Data Hasil Perhitungan Konsentrasi Spermatozoa X Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	54
7. Data Hasil Perhitungan Konsentrasi Spermatozoa Y Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	57
8. Data Hasil Perhitungan Persentase Hidup Spermatozoa X Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	59
9. Data Hasil Perhitungan Persentase hidup Spermatozoa Y Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	61
10. Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa X Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	63
11. Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa Y Hasil <i>Sexing</i> dengan Gradien Putih Telur	65
12. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa X Semen Cair dengan Gradien Putih Telur	67
13. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur	69
14. Data Hasil Perhitungan Persentase Motilitas Spermatozoa X Semen Cair dengan Gradien Putih Telur	72
15. Data Hasil Perhitungan Persentase Motilitas Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur	73
16. Data Hasil Perhitungan Persentase Hidup Spermatozoa X Semen Cair dengan Gradien Putih Telur	75
17. Data Hasil Perhitungan Persentase Hidup Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur	77
18. Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa X Semen	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

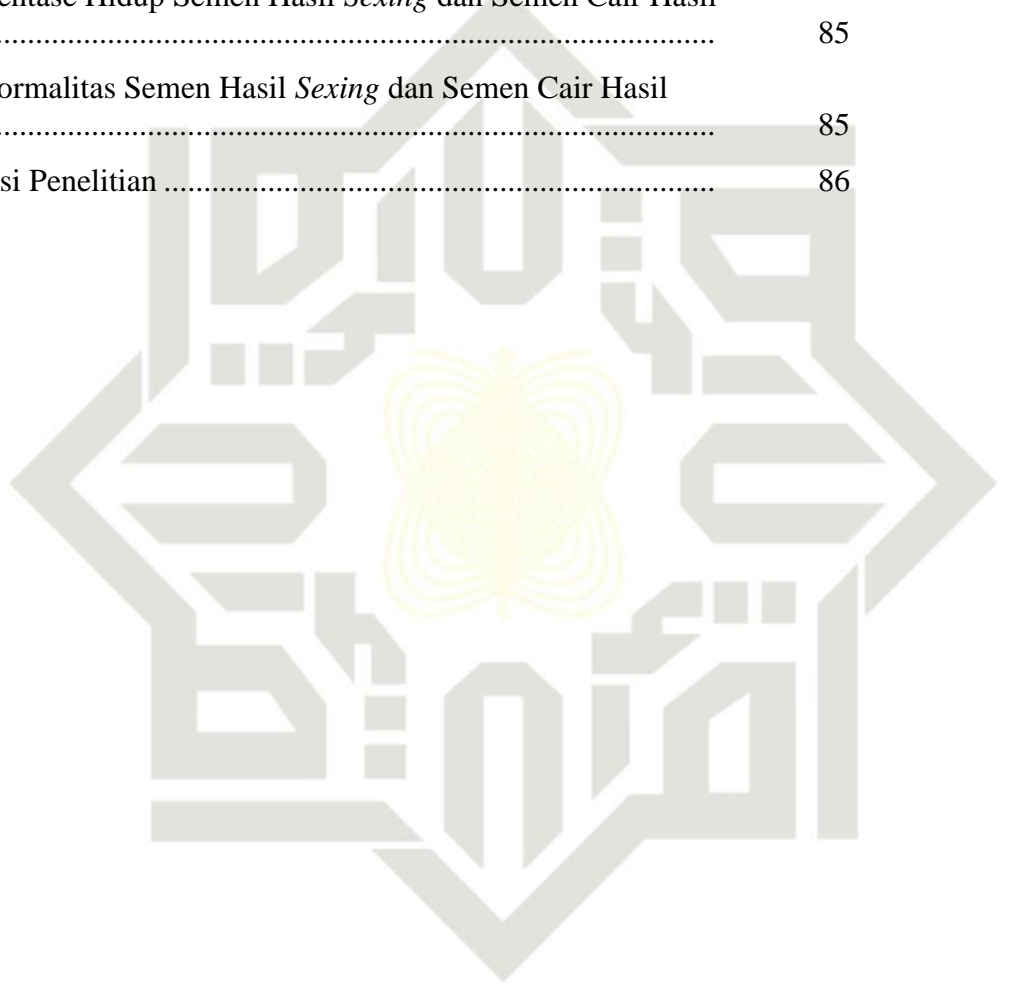
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

19	Cair dengan Gradien Putih Telur	80
20	Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur	82
21	Grafik Gerak Massa Semen Hasil <i>Sexing</i> dan Semen Cair Hasil <i>Sexing</i>	84
22	Grafik Motilitas Semen Hasil <i>Sexing</i> dan Semen Cair Hasil <i>Sexing</i>	84
23	Grafik Persentase Hidup Semen Hasil <i>Sexing</i> dan Semen Cair Hasil <i>Sexing</i>	85
24	Grafik Abnormalitas Semen Hasil <i>Sexing</i> dan Semen Cair Hasil <i>Sexing</i>	85
25	Dokumentasi Penelitian	86



UIN SUSKA RIAU



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Teknologi *sexing* adalah proses pemisahan spermatozoa X dan Y, untuk memperoleh kelahiran pedet sesuai dengan jenis kelamin yang diinginkan (Susilawati, 2003). Pemanfaatan *sexing* merupakan pilihan tepat untuk mendukung peran inseminasi buatan (IB) dalam rangka meningkatkan efisiensi usaha peternakan sapi perah. Pada industri peternakan sapi perah, anak betina lebih diharapkan untuk menghasilkan susu. *Sexing* memerlukan pengencer yang mampu melindungi dan menyediakan lingkungan yang optimal bagi spermatozoa, agar kualitas spermatozoa hasil *sexing* dapat dipertahankan (Susilawati, 2002).

Kriteria bahan pengencer yang digunakan antara lain tidak mengandung toksin, mudah didapatkan, praktis, dan mampu menyediakan zat makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa, sebagai penyangga (*buffer*) untuk mencegah perubahan pH akibat pembentukan asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa, dapat mempertahankan tekanan osmotik, keseimbangan elektrolit, mencegah pertumbuhan bakteri dan memperbanyak volume semen (Susilawati, 2002).

Susu skim mengandung semua kandungan yang dimiliki susu pada umumnya lemak dan vitamin yang larut dalam lemak, kandungan lemak $\pm 1\%$. Pengencer susu skim mengandung lesitin untuk melindungi spermatozoa terhadap cekaman dingin selama proses pengawetan (*preservasi*) dan mempunyai sedikit butir-butiran lemak yang bisa menghambat pergerakan spermatozoa (Feradis, 2010).

Larutan tris kuning telur merupakan larutan yang mengandung asam sitrat dan fruktosa yang berperan sebagai penyangga (*buffer*) untuk mencegah perubahan pH akibat asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa, serta mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit sumber energi dan melindungi spermatozoa dari *cold shock* (Djanuar, 1985). Diduga penggunaan tris kuning telur dalam pengenceran susu skim dalam kadar optimal diharapkan mampu mempertahankan kualitas spermatozoa sapi friesian holstein pada proses pengawetan (*preservasi*) dan *sexing* spermatozoa.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Metode *sexing* terdiri dari metode sedimentasi, sentrifugasi gradien densitas Percoll, elektroforesis, *H-Y antigen*, *flow cytometri*, filtrasi dengan *sephadex column*, dan *albumin column*. *Sexing* dengan albumin putih telur didasarkan pada perbedaan motilitas antara spermatozoa X dan Y dengan membuat medium yang berbeda konsentrasinya (Sianturi *et al.*, 2007).

Hafez and Hafez (2008) menyatakan bahwa lapisan pada kolom albumin, spermatozoa Y pada manusia akan bergerak ke bawah dan spermatozoa X akan tetap pada lapisan atas. Percobaan yang telah dilakukan untuk meningkatkan proporsi kromosom Y pada spermatozoa manusia dapat diterapkan pada spermatozoa sapi.

Hasil penelitian Ervandi *et al.*, (2013) *sexing* dengan gradien albumin (putih telur) menggunakan perlakuan pengencer Andromed dengan kualitas spermatozoa setelah *sexing* motilitas lapisan atas (X) sekitar 62,50, lapisan bawah (Y) sekitar 58,00, viabilitas spermatozoa lapisan atas (X) sekitar 91,64, lapisan bawah (Y) sekitar 91,51, konsentrasi spermatozoa lapisan atas (X) sekitar 643, lapisan bawah (Y) sekitar 518, dan abnormalitas lapisan atas (X) sekitar 6,69, lapisan bawah (Y) sekitar 8,57 dan CEP-2+ kuning telur 10% dengan kualitas spermatozoa setelah *sexing* motilitas lapisan atas (X) sekitar 56,50, lapisan bawah (Y) sekitar 55, viabilitas spermatozoa lapisan atas (X) sekitar 89,87, lapisan bawah (Y) sekitar 93,51, konsentrasi spermatozoa lapisan atas (X) sekitar 648, lapisan bawah (Y) sekitar 517 dan abnormalitas lapisan atas (X) sekitar 9,59, lapisan bawah (Y) sekitar 8,45. Perlakuan pengencer Andromed dan CEP-2+ kuning telur 10% tidak terjadi perbedaan yang nyata dalam mempertahankan kualitas spermatozoa hasil *sexing*.

Hasil penelitian Widjaya (2011) menunjukan pemberian 15% susu skim dengan pengencer tris kuning telur terhadap daya tahan hidup spermatozoa sapi simmental pada suhu penyimpanan 5°C selama 2 hari didapatkan hasil presentase hidup spermatozoa sekitar 62,48% dan motilitas spermatozoa sekitar 60,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian susu skim sampai taraf 15% mampu menekan laju penurunan daya tahan spermatozoa sapi simmental, namun pada proses *sexing* belum ada dilakukan penelitian dengan pengencer susu skim tris kuning telur.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Kualitas Spermatozoa Sapi Friesian Holstein Hasil *Sexing* Menggunakan Pengencer Susu Skim Tris Kuning Telur dengan Metode Gradien Putih Telur”.

1.2 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh pengencer susu skim tris kuning telur terhadap kualitas semen sapi hasil *sexing* dengan gradien putih telur.
2. Untuk mengetahui kualitas semen cair menggunakan pengencer susu skim tris kuning telur.

1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai pengaruh pengencer susu skim tris kuning telur terhadap kualitas semen hasil *sexing* dan kualitas semen cair sapi friesian holstein dengan gradien putih telur.

1.4 Hipotesis

Pengencer susu skim tris kuning telur dapat mempertahankan kualitas spermatozoa (gerak massa, motilitas, konsentrasi, presentase hidup dan abnormalitas) sapi friesian holstein hasil *sexing* dan cair dengan gradien putih telur.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi Friesian Holstein

Sapi Friesian Holstein (FH) merupakan sapi yang berasal dari Belanda, yaitu North Holland dan West Friesland. Sifat karakteristik FH adalah berwarna hitam putih, ada juga yang berwarna merah dan putih. Sapi FH merupakan sapi tipe besar dengan berat dewasa betina 540 sampai 580 kilogram dan sapi jantan mencapai 800 kilogram. Produksi susunya dapat mencapai 12.352 liter perlaktasi selama 300 hari dengan kadar lemak 3,7%, di Indonesia rata-rata produksi susu berkisar antara 2500 sampai 3000 kilogram perlaktasi (Hardjosubroto, 2004).

Kemampuan berproduksi susu dari sapi FH bisa mencapai 5984 kg tiap laktasi dengan kadar lemak susu rata-rata 3,7%. Bobot badan pada sapi betina dewasa 650 kg, sedangkan pada sapi jantan dewasa 700-900 kg (Syarief dan Sumoprastowo, 1985). Sapi Friesian Holstein (FH) mempunyai ciri-ciri warnanya hitam berbelang putih, kepala berbentuk panjang, lebar dan lurus, tanduk relative pendek dan melengkung ke depan temperamen tenang dan jinak (Siregar, 1995). Untuk mencapai produksi yang normal, pemeliharaan sebaiknya dilakukan pada ketinggian ± 1000 m di atas permukaan laut dengan suhu berkisar antara 15-21°C dan kelembaban udara di atas 55% (Andriyani *et al.*, 1980).

Menurut Sudono dkk., (2003) rambut sapi FH murni pada umumnya berwarna hitam dengan belang putih, kadang-kadang merah dengan belang putih dan batas batas warna yang jelas. Kepala berbentuk panjang, lebar, dan lurus, serta tanduk relatif pendek dan melengkung kearah depan. Menurut Siregar (1995) mulut sapi FH lebar, lubang hidung terbuka luas, rahang kuat, mata bersinar, telinga sedang, dahi lebar, leher panjang dan tipis, letak bahu bagus pada dinding dada dan membentuk hubungan yang rapi dengan tubuh, punggung kuat dan rata dengan ruas-ruas tulang belakang berhubungan dengan baik, kemudi panjang dan lebar, sego empat, kuku pendek dengan bulatan yang baik, tumit rendah dengan telapak yang rata, ambing besar dan menggantung di bawah perut bagian belakang diantara kedua paha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

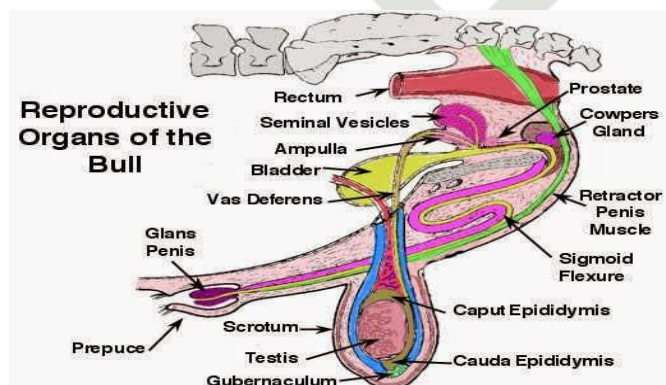


Gambar 1. Sapi Friesian Holstein
Sumber : (BBIB Singosari, 2015)

Menurut Aksi (1995), sapi FH memiliki ciri-ciri sebagai berikut: warna bulu hitam dengan bercak putih, terdapat warna putih berbentuk segitiga di daerah dahi, tanduk pendek dan menjurus ke depan, dada, perut bagian bawah, dan ekor berwarna putih, ambing besar, tenang dan jinak sehingga mudah dikuasai, tidak tahan panas, kepala besar dan sempit.

2.2 Organ Reproduksi Jantan

Organ reproduksi hewan jantan dapat dibagi atas tiga komponen yang pertama organ kelamin primer, yaitu gonad atau testes (kelenjer benih), kedua saluran-saluran yang terdiri dari *epididymis*, *vas deferens*, *uretra*, kelenjer-kelenjer yang terdiri dari kelenjer *vesikularis*, kelenjer *prostate*, dan kelenjer *cowper*. Ketiga alat kelamin bagian luar yaitu penis (Partodihardjo, 1987). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Organ Reproduksi Sapi jantan (Partodiharjo, 1987)



2.3 Semen

Semen adalah cairan atau suspensi seluler semigelatin yang mengandung gamet jantan dan seleksi yang berasal dari kelenjer aksesories organ reproduksi jantan. Bagian cairan dari suspensi ini yang terbentuk pada saat ejakulasi disebut seminal plasma (Garner dan Hafez, 1993). Semen terdiri dari spermatozoa dan plasma. Spermatozoa adalah sel-sel kelamin jantan yang dihasilkan oleh testes sedangkan plasma semen yaitu campuran sekresi yang diproduksi oleh epididimis kelenjar vesikularis dan prostat. Yendraliza (2008) menyatakan bahwa semen adalah zat cair yang keluar dari tubuh melalui penis sewaktu kopulasi. Semen terdiri dari bagian yang bersel dan bagian yang tidak bersel. Sel-sel hidup yang bergerak disebut spermatozoa dan yang cair tempat sel bergerak dan berenang disebut seminal plasma.

Toelihere (1985) menyatakan bahwa seminal plasma adalah campuran sekresi dari epididimis, vasdeferens, prostat, vesica seminalis, kelenjar cowper; mengandung bermacam-macam zat organik, inorganik dan air. Zat organik relatif lebih banyak terdapat dalam seminal plasma. Unsur-unsur itu adalah *phosphorilcholine*, *glycerylphosphorylcholine*, asam sitrat, *fructoseinocitol*, *sorbitol*, *ergothioneine* dan *spermine*. Sedangkan zat inorganiknya adalah K, Ca dan bikarbonat.

Menurut Feradis (2010) sperma terdiri dari:

1. Deoxyribonukleoprotein yang terdapat dalam nucleus yang merupakan kepala dari sperma. Nukleoprotein dalam inti sperma semua spesies sama, terbentuk oleh asam *deoxyribonucleus* yang terikat pada protein. Nukleoprotein tidak identik satu sama lain, melainkan berbeda yaitu pada adenine, quinine, oxytosine dan thymine.
2. Muco-polysaccharida yang terikat pada molekul protein terdapat di akrosom, yaitu bagian pembungkus kepala sperma. Polysaccharide yang terdapat di acrosom mengandung empat macam gula yaitu fucose, suatu methylpentose, galactose, mannose dan hexosamin. Keempat unsur gula ini terikat pada protein sehingga memberikan reaksi pada zat warna asam yaitu PAS (*Periodic Acid Schiff*).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Plasmalogen atau lemak aldehidogen yang terdapat di bagian leher, badan dan ekor sperma merupakan bahan yang digunakan sperma untuk respirasi endogen.

4. Protein yang merupakan keratin yang merupakan selubung tipis yang meliputi seluruh badan, kepala dan ekor sperma. Protein ini banyak mengandung ikatan dengan unsur zat tanduk yaitu sulfur (S). Protein ini banyak terdapat pada membran sel-sel dan fibril-fibril. Protein ini bertanggung jawab terhadap elastisitas permukaan sel sperma.

5. Enzim dan Co-enzim. Sperma mengandung enzim dan Co-enzim yang berguna untuk hidrolisis dan oksidasi.

Wodzicka dkk, (1991) menyatakan bahwa penampungan semen secara rutin pada ternak tergantung pada cara merangsang pejantan untuk ejakulasi dalam vagina buatan. Tingkah laku seksual ternak jantan dan betina merupakan hal yang sangat penting dalam penampungan semen.

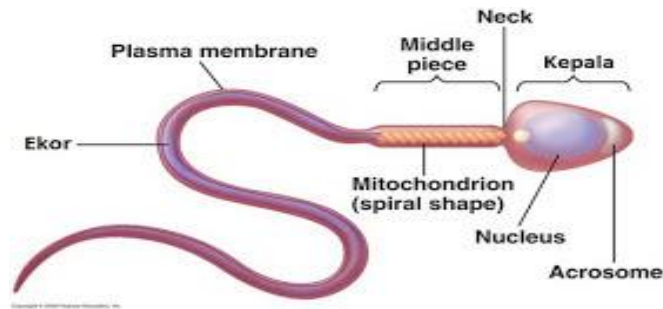
2.4 Morfologi Spermatozoa

Spermatozoa yang normal memiliki kepala, badan dan ekor, bagian depan dinding kepala (yang mengandung asam *dioxyribonucleus*, di dalam kromosom), tampak sekitar 2/3 bagian tertutup akrosom. Tempat sambungan dasar akrosom dan kepala disebut cincin nukleus. Diantara kepala dan badan terdapat sambungan pendek, yaitu leher yang berisi sentriole proximal, yang disebut *galea capitis*. Galea capitis ini penting dalam proses fertilisasi. Bagian leher dari spermatozoa merupakan bagian yang paling lemah dan mempunyai panjang kira-kira 0,5 mikron. Leher ini menghubungkan kepala dan bagian tubuh. Bagian ekor spermatozoa membuncing dan membentuk filamen terminal yang mempunyai panjang kira-kira 5 sampai 10 mikron (Feradis, 2010). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar

3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3. Struktur Spermatozoa (Feradis, 2010)

Semen berasal dari bahasa Yunani yang mempunyai arti biji. Semen dalam ilmu reproduksi diartikan sekresi kelamin jantan yang secara normal diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi, dan dapat juga ditampung dalam tempat sementara sebagai inseminasi buatan (Partodiharjo, 1987). Spermatozoa dibentuk dalam tubuliseminiferi yang berada didalam testes, sedangkan plasma semen adalah campuran seksresi yang dibuat oleh epididimis dan kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap yaitu kelenjar vasikularis dan kelenjar prostat. Reproduksi spermatozoa atau plasma semen keduanya dikontrol dengan hormon (Toelihere, 1985).

Proses pembentukan spermatozoa disebut spermatogenesis. Proses spermatogenesis diawali dari spermatogonium yang bermitosis menjadi spermatosit primer, kadang-kadang dinyatakan sebagai pusat genetik aktivitas spermatozoa. Bagian badan dimulai dari leher dan berlanjut ke cincin sentriole. Bagian badan dan ekor mampu bergerak bebas, meskipun tanpa kepala. Ekor berupa cambuk, membantu mendorong spermatozoa untuk bergerak maju (Salisbury, 1985).

Bagian kepala spermatozoa terdiri dari inti dan akrosom dan perbandingan antara akrosom dan inti adalah sepertiga dari kepala dibentuk oleh akrosom dan dua pertiganya dibentuk oleh inti. Perbandingan ini terlihat bila spermatozoa diamati di bawah mikroskop elektron. Dalam akrosom dapat dijumpai satu sampai tiga buah vakuola dengan besar yang berbeda-beda. Akrosom dilindungi oleh sebuah lapisan yang tipis dan transparan yang motilitas dan gerakan massa spermatozoa (Toelihere, 1985). Komponen kimiawi semen sapi seperti pada Tabel 2.1.



Tabel 2.1. Komponen kimiawi semen sapi

Komposisi semen	Satuan mg(mg/ 100 ml)
pH	6,9 (6,4-7,8)
Air, g 100/ml	90 (87-95)
Natrium	230 (240-280)
Kalium	140 (80-210)
Kalsium	44 (35-60)
Magnesium	9 (7-12)
Klorida	180 (110-290)

Sumber : Toelihere (1985)

2.5 Pengencer Semen

Pengencer diberikan pada semen segar bertujuan sebagai media tempat spermatozoa itu hidup dan harus dapat mencakupi kebutuhan nutrisinya serta tidak menurunkan daya fertilitas spermatozoa tersebut. Spermatozoa tidak dapat tahan hidup pada waktu yang lama, kecuali bila ditambahkan berbagai unsur kedalam semen.

Fungsi pengencer menurut Toelihere (1993) adalah sebagai berikut:

Menyediakan zat-zat makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa, melindungi spermatozoa dari *cold shock*, menyediakan suatu penyanggah untuk mencegah perubahan pH akibat pembentukan asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai, mengandung unsur-unsur yang sifat fisik dan kimianya hampir sama dengan semen dan tidak mengandung zat yang bersifat toksik bagi spermatozoa dan saluran kelamin betina, mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan memperbanyak volume semen.

Syarat penting yang harus dimiliki pengencer menurut Toelihere (1993):

Murah, sederhana, praktis, mempunyai daya preservasi yang tinggi, mengandung unsur yang sifat fisik, kimianya hampir sama dengan semen, tidak mengandung zat bersifat racun bagi spermatozoa, mampu mempertahankan daya fertilitas spermatozoa dan tidak terlalu kental yang dapat menghambat fertilisasi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
State Islamic University of Suqan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5.1 Bahan Pengencer Susu Skim Tris Kuning Telur

1. Susu Skim

Pengencer semen selain menambah volume semen juga berfungsi untuk melindungi dan memperpanjang hidup spermatozoa. Susu skim merupakan susu yang tidak mengandung lemak. Susu skim mengandung semua kandungan yang dimiliki susu pada umumnya kecuali lemak dan vitamin yang larut dalam lemak. Kandungan lemak pada susu skim kurang lebih hanya sebanyak 1%. Pengencer susu mengandung lesitin untuk melindungi spermatozoa terhadap cekaman dingin selama proses pembekuan. Susu skim lebih disukai karena mempunyai sedikit butir-butir lemak yang bisa menghambat pergerakan spermatozoa (Feradis, 2010).

Susu skim dibuat dengan cara memasak susu murni. Setelah mendidih bagian atas yang berbentuk krim diambil dengan teknik penyendokan (*skimming*). Susu yang tersisa disebut dengan susu skim sedangkan proses pembuatannya disebut *skimming* (Saleh, 2004). Pemanasan susu diatas 80°C akan melepaskan gugus sulfhydryl (-SH) sebagai zat reduktif yang dapat menetralkan pengaruh toksik laktenin. Pada pemakaian susu skim perbandingan susu skim berkisar antara 8-10% dari jumlah pelarut (Susilowati dkk., 2010).

2. Tris Aminomethan

Tris berfungsi sebagai buffer untuk mencegah perubahan pH akibat metabolisme spermatozoa berupa asam laktat dan mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit. Selain itu, tris mempunyai kemampuan dalam memberi motilitas spermatozoa yang lebih tinggi karena tris lebih banyak mengandung zat-zat makanan, antara lain fruktosa, asam sitrat yang dapat dipanaskan sebagai *buffer* dan meningkatkan aktivitas spermatozoa (Hoesni, 1997).

3. Kuning Telur

Salah satu upaya untuk memperoleh semen dengan kualitas baik, diperlukan medium pengencer yang mampu memberikan nutrisi optimum bagi spermatozoa. Bahan yang dapat ditambahkan dalam pengencer antara lain protein lemak yang terdapat dalam kuning telur (Ihsan, 2011). Kuning telur merupakan salah satu bahan pengencer semen yang sudah lazim digunakan. Kuning telur mengandung lesitin

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan lipoprotein untuk melindungi spermatozoa dari *cold shock* saat pembekuan. Kuning telur terbukti dapat memperpanjang daya hidup spermatozoa sapi (Moce and Graham, 2006).

Kuning telur mengandung komposisi nutrisi yang lengkap yaitu, air 48%, protein 16,6%, lemak 32,6%, karbohidrat 1,0% dan mineral 1,1%. Karbohidrat dari kuning telur berupa glukosa, galaktosa dan manosa yang menghasilkan energi untuk digunakan spermatozoa dalam proses metabolismenya. Kuning telur juga mengandung beberapa zat protein dan vitamin yang memiliki viskositas yang menguntungkan bagi spermatozoa. Di samping itu, lemak kuning telur dapat membatasi gerak spermatozoa yang dapat menekan proses pemecahan energi (Susilawati dkk., 2010).

2.6 Sexing Spermatozoa X dan Y Menggunakan Putih Telur

Teknologi *sexing* adalah proses pemisahan spermatozoa X dan Y, merupakan salah satu teknologi untuk memperoleh kelahiran pedet sesuai dengan yang diinginkan (Susilawati, 2003). Ueda dan Fujiwara (1987) menyatakan bahwa Ericsson pada tahun 1973 telah melakukan *sexing* spermatozoa X dan Y pada manusia berdasarkan pergerakan spermatozoa, spermatozoa Y yang lebih cepat geraknya dibandingkan spermatozoa X, yaitu dengan menggunakan medium BSA didapat lebih dari 85% spermatozoa Y. Spermatozoa sapi hasil seleksi dengan kolom albumin telah berhasil dibekukan dan dapat dilakukan secara komersial (Hafez, 1993, Krzyaniak dan Hafez, 1987).

Hendri (1992) telah melakukan penelitian dengan menggunakan konsentrasi tunggal BSA 6% dalam kolom cukup efektif untuk memisahkan spermatozoa X dan Y pada sapi. Inseminasi dengan spermatozoa yang masuk ke dalam suspensi BSA menghasilkan anak jantan yang lebih banyak dari anak betina yaitu masing-masing sebesar 83,3% dan 16,7%, sedangkan inseminasi menggunakan semen bagian atas diperoleh anak betina lebih banyak dari pada anak jantan yaitu masing-masing sebesar 61,5% dan 38,5%. Jaswandi (1992) menggunakan konsentrasi bertingkat larutan BSA 6% (lapisan atas) dan 10% (lapisan bawah) pada ternak sapi perah. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa inseminasi dengan fraksi semen bagian bawah didapatkan rasio jenis



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kelamin ternak jantan 62,5% dan betina 37,5%, sedangkan inseminasi dengan fraksi semen bagian tengah diperoleh jantan 22,2% dan betina 77,8%.

Sarli (1999) melakukan pemisahan dengan menggunakan konsentrasi putih telur secara bertingkat antara 10% dan 30% pada lapisan atas dan 50% pada lapisan bawah. Pada lapisan bawah dengan konsentrasi 30% dalam pengencer dapat mengisolasi 71,50% dan pada konsentrasi 50% dapat mengisolasi 73,50% spermatozoa Y. Hasil penelitian Susilawati (2002) menunjukkan, bahwa penggunaan putih telur cukup efektif sebagai bahan pemisah spermatozoa X dan Y dengan peolehan menghasilkan proporsi spermatozoa Y pada lapisan bawah sebesar 75,8 ± 1,5%.

2.7 Sifat Fisik dan Kimia Putih Telur

Putih telur yang sering disebut albumin, merupakan bagian dari telur yang berfungsi sebagai antibakteri dan buffer untuk mempertahankan sifat fisik dan kimia telur (Li-Chan, Powrie dan Nakai, 1995). Putih telur terdiri dari tiga lapisan materi yaitu *inner thin albumin* berbentuk cairan agak kental yang terletak pada bagian paling dalam dari putih telur, *thick albumin* merupakan lapisan bagian tengah dengan sifat kental, serta lapisan *outer thin albumin* yang merupakan kantung albumin yang terletak pada bagian paling luar putih telur (Mc Williams, 1997).

Putih telur terdiri dari bermacam-macam protein, enzim inhibitor, anti bakteri, vitamin terikat dan mineral-mineral yang terikat (Froning 1994). Komponen utama yang terdapat dalam putih telur seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Komponen-komponen pokok kandungan putih telur

Komponen	Kandungan (%)		
Protein	12,0	9,7- 10,6*	11,8**
Glukosa	0,4	0,4-0,9*	-
Lemak	0,3	0.03*	0,2**
Garam	0,3	-	-
Abu	-	0,5-0,6*	0,8**
Air	87,0	87,87-89,37*	88,0**

Sumber : Wootton (1978); *Li-Chan, Powrie dan Nakai (1995); ** Mc Williams (1997)



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Protein merupakan bagian terbanyak bahan organik yang menyusun putih telur yang terdiri atas *ovalbumin*, *ovotransferin*, *ovomucoid*, *ovomucin*, *lysozyme*, *avidin* dan *globulin* sebagai komponen utamanya (Froning, 1994 dan Mc Williams, 1997). Presentase protein yang terdapat pada putih telur seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kandungan protein dalam putih telur

Protein	Kandungan (%)	Titik isoelektrik	Berat molekul (Dalton)
Ovalbumin	45	4,5	45000
Ovotransferin	12	6,1	76000
Ovomucoid	11	4,1	28000
Ovomucin	3,5	5,5-5,0	5,5-5,8 X 10 ⁶
Lysozyme	3,4	10,7	14300
G ₂ - Globulin	4,0	5,5	3,0-4,5 X 10 ⁴
G ₃ - Globulin	4,0	4,0	-
Ovoinhibitor	15	5,1	49000
Ficin(cystatin)inhibitor	0,005	5,1	12700
Ovoglycoprotein	1,0	3,9	24400
Ovomacroglobin	0,5	4,5	7,6-9,0 X 10 ⁵
Avidin	0,05	10	68300

Sumber : Powrie dan Nakai disitir Froning (1994)

Sifat dan fungsi beberapa komponen penyusun putih telur (Froning, 1994; Hazelwood, 1983 dan Mc Williams, 1997) yaitu :

Ovalbumin : merupakan protein yang terdapat di dalam putih telur yang berjumlah kurang lebih 45% bersifat Phosphoglycoprotein, Ovotransferin : sering disebut Conalbumin yang potensial mengikat Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} dan Ni^{2+} , Ovomucoid : merupakan kekuatan pelindung proteolysis, pelindung tripsin dan pelindung spesies spesifik serta mengandung 22% karbohidrat, Ovomucin : sebagai cadangan karbohidrat yang dapat dipecahkan, merupakan serat protein dan fungsi sebagai penjaga viskositas putih telur, Lysozyme : menghidrolisis ikatan β (1-4) Glycosidic dalam dinding sel bakteri peptidoglycan, membantu pembentukan oligosaccharides dari dinding sel bakteri tetrasaccharide oleh transglycosylation, Ovoinhibitor : sebagai pelindung proteolytic bermacam enzim, misalnya tripsin, chymotrypsin, papain dan ficin, Ficin (*cystatin*) inhibitor : melindungi thioproteasa , Ovoglycoprotein : sebagai sialoprotein, Ovomacroglobin : sebagai antigenic kuat dan Avidin : sebagai gen anti bakteri dan megikat biotin.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari Malang pada bulan 15 April – 19 Mei 2019.

3.2 Materi Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah semen sapi pejantan Friesian Holstein. Susu Skim, Fruktosa, Penicillin, Streptomycin, Kuning telur, NaCl, Tris *aminomethan*, Gliserol, Putih telur dan Aquabidest. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : vagina buatan, tabung penampung, tabung reaksi berskala, labu didih dan penangas, timbangan elektrik, spatula, corong, gelas ukur dan tutupnya, kertas label, kertas *whatman*, *waterbath*, *erlenmeyer*, tabung reaksi, pipet tetes, *cold top*, *incubator*, *container*, gunting, pinset, kertas tisu, *stopwatch*, thermometer, sentrifugasi, ember, mikroskop, *spektrofotometer*, *micropipet*, pH meter, alat hitung, *objek glass*, *cover glass*, kamera dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 (empat) perlakuan dan 5 (lima) kelompok, dikelompokkan berdasarkan waktu penampungan semen. Perlakuan adalah sebagai berikut :

- Perlakuan (A0) : Pengencer tris kuning telur 100% + 0% susu skim.
- Perlakuan (A1) : Pengencer tris kuning telur 95% + 5% susu skim.
- Perlakuan (A2) : Pengencer tris kuning telur 90% + 10% susu skim.
- Perlakuan (A3) : Pengencer tris kuning telur 85% + 15% susu skim.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Pengencer

A. Tris Kuning Telur

Tabel 3.1. Komposisi pengencer Tris *Aminomethan* kuning telur 100 ml, sebagai berikut:

Bahan	Unit
Tris <i>aminomethan</i>	1,363 g
Asam sitrat	0,762 g
Laktosa	1,5 g
Raffinosa	2,7 g
Fruktosa	0,5 g
Penicillin	0,1 g
Streptomicyn	0,1 g
Kuning telur	20 ml
Aquabidest	80 ml

Sumber : Susilawati dkk., (2017)

Cara pembuatan pengencer tris kuning telur :

Bahan-bahan yang terdiri dari Tris *Aminomethane*, asam sitrat, laktosa, rafinosa dan fruktosa dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambahkan aquadest 80 ml serta dihomogenkan dengan stirrer magnetik selama 10-15 menit, setelah dihomogenkan dimasukkan ke dalam panci dan dipanaskan sampai mendidih dengan tujuan untuk sterilisasi, diturunkan suhunya dari 85°C ke suhu 37°C, kuning telur dimasukkan dan dihomogenkan selama 15-20 menit, ditambahkan Penicillin dan Streptomicyn dan dihomogenkan lagi selama 10-15 menit dan dimasukkan dalam refrigerator serta yang digunakan hanya supernatannya sedangkan endapan dibuang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. Susu Skim

Tabel 3.2. Komposisi pengencer Susu Skim 100 ml, sebagai berikut :

Bahan	Unit
Susu skim	10 g.
Aquabidest	100 ml

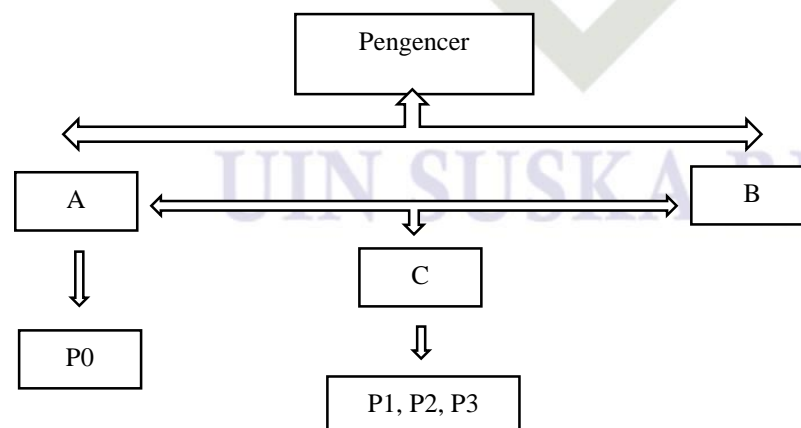
Sumber : Susilawati dkk., (2017)

Cara pembuatan pengencer susu skim :

Aquabidest dimasukkan dalam *Erlenmeyer* dan dipanaskan sampai 37°C, susu skim dimasukkan dalam *aquabidest*, larutan dihomogenkan selama 15-20 menit, larutan ditim (direndam dalam wadah yang berisi air panas atau mendidih) sampai muncul embun di bagian dalam *Erlenmeyer*, larutan didinginkan pada suhu ruang sampai 37°C dan dilakukan sentrifugasi 1500 rpm selama 10 menit.

C. Susu Skim Tris Kuning Telur

Diambil larutan pengencer A (tris kuning telur), diambil larutan pengencer B (susu skim), lalu larutan pengencer A dan B digabungkan menjadi larutan pengencer C (susu skim tris kuning telur) sesuai perlakuan P0 = 100 ml tris kuning telur + 0 ml susu skim, perlakuan P1 = 95 ml tris kuning telur + 5 ml susu skim, perlakuan P2 = 90 ml tris kuning telur + 10 ml susu skim dan perlakuan P3 = 85 ml tris kuning telur + 15 ml susu skim.



Gambar 4. Skema pembuatan pengencer tris kuning telur dan susu skim tris kuning telur

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

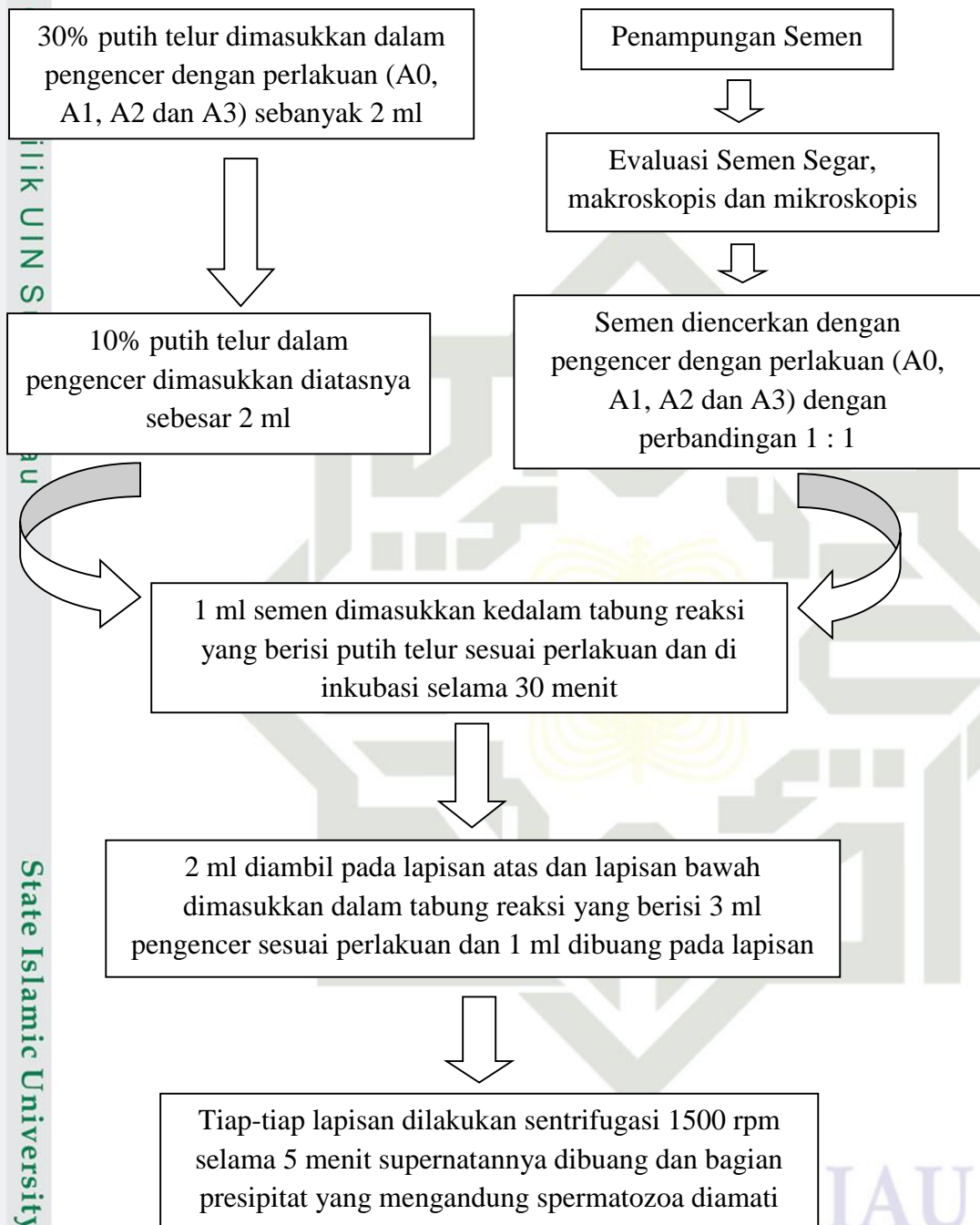
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.2 Penampungan Semen Sapi

Cara penampungan : Vagina buatan disiapkan dengan baik, sehingga suhu dalam vagina buatan mencapai 40-45°C dan vagina buatan disimpan dalam incubator suhu 45-50°C, licinkan selubung dalam dengan sedikit vaselin, sesuaikan tekanan dengan jalan memompakan udara kedalamnya dan kemudian pasanglah tabung penampung semen, teaser atau ternak pemancing disiapkan lebih dahulu dengan diletakkan di kandang jepit, pejantan yang akan ditampung dibersihkan terlebih dahulu, terutama pada bagian keluarnya penis, bila bulu sekitar preputium sudah panjang harus dicukur dulu sebelum ditampung, pejantan mulai didekatkan dengan teaser, dilakukan false mounting selama 3-5 kali dan semen ditampung.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.4.3 Pemisahan Spermatozoa X dan Y dengan Menggunakan Putih Telur



Gambar 5. Prosedur Pemisahan Spermatozoa X dan Y dengan Menggunakan Putih Telur (Susilawati, 2002)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Kolekting dan evaluasi semen:

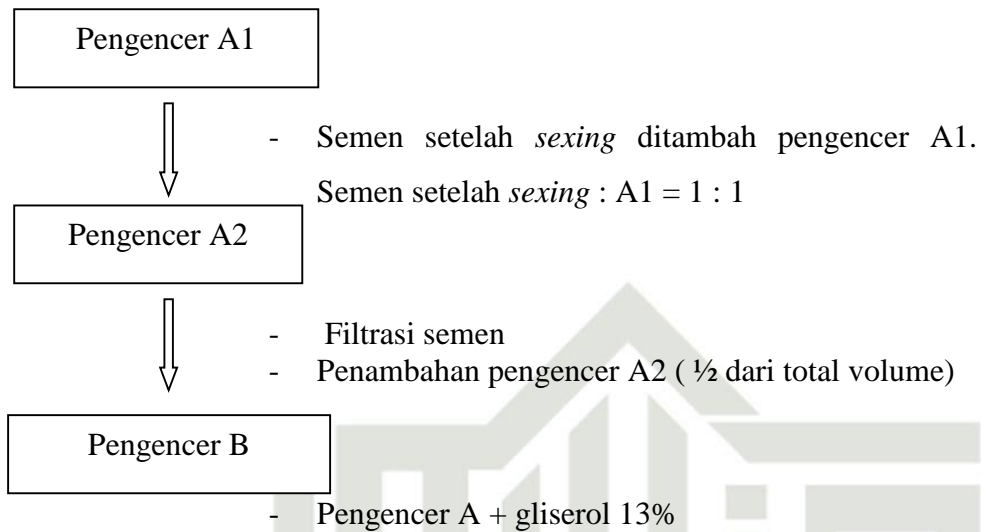
Penampungan semen segar di kandang jepit, evaluasi semen segar, makroskopis meliputi yaitu volume, bau, warna, konsistensi dan pH, mikroskopis yaitu gerak massa, konsentrasi, motilitas, abnormalitas dan persentase hidup, evaluasi kualitas semen sesuai standar pembuatan *straw* (gerakan massa > ++, konsentrasi sperma > 500, (juta/ml), motilitas > 70%, abnormalitas < 20% dan persentase hidup > 70%)

- b. Prosedur pemisahan spermatozoa X dan Y:

Larutan putih telur dibuat dengan konsentrasi 30% dan 10%, dimasukkan konsentrasi putih telur masing-masing sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi dimulai dari konsentrasi 30% kemudian 10%, secara perlahan melalui dinding tabung, dibuat larutan pengencer susu skim tris kuning telur dengan perlakuan (A0= tris kuning telur 100% + 0% susu skim, A1= tris kuning telur 95% + 5% susu skim, A2= tris kuning telur 90% + 10% susu skim, dan A3= tris kuning telur 85% + 15% susu skim), semen segar diencerkan pengencer susu skim tris kuning telur dengan perlakuan (A0= tris kuning telur 100% + 0% susu skim, A1= tris kuning telur 95% + 5% susu skim, A2= tris kuning telur 90% + 10% susu skim, dan A3= tris kuning telur 85% + 15% susu skim), semen yang telah diencerkan dimasukkan sebanyak 2 ml ke dalam tabung yang berisi 2 lapisan putih telur melalui dinding tabung lalu diinkubasi selama 30 menit (Sianturi dkk, 2004) pada suhu 5°C, lapisan bagian atas diambil 2 ml, lapisan tengah dibuang 1 ml dan lapisan bawah diambil 2 ml dan dimasukkan dalam tabung yang berisi 3 ml pengencer, sentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 1500 rpm, supernatannya dibuang, sebanyak 4 ml dan disisakan 1 ml kemudian diuji kualitas spermatozoa X dan Y meliputi gerak massa, motilitas konsentrasi, persentase hidup dan abnormalitas.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.4 Prosedur Semen Setelah Sexing Ke Semen Cair



Gambar. 6 Skema proses produksi semen cair (Zenichiro dkk., 2002)

a. Prosedur semen cair

Semen setelah *sexing* ditambah pengencer A1 sesuai perlakuan dengan perbandingan 1 : 1, setelah ditambah pengencer A1, lalu ditambah lagi dengan pengencer A2 dengan rumus yaitu :

Hitung volume total terlebih dahulu

$$\text{Volume total} = \frac{\text{Volume semen (ml)} \times \text{konsentrasi sel sperma (juta/ml)}}{25.000.000 \times 1/0.25}$$

Setelah diketahui volume total, maka jumlah volume bahan pengencer A2 dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Volume pengencer A}_2 = \text{Volume B} - (\text{Volume semen} + \text{Volume A}_1)$$

Setelah ditambah pengencer A2, lalu di tambah lagi dengan pengencer B dengan rumus yaitu : $\text{Volume Pengencer B} = \frac{\text{Volume total}}{2}$

Lalu diuji kualitas spermatozoa semen cair X dan Y meliputi, gerak massa, motilitas, persentase hidup dan abnormalitas.

3.5 Variabel yang Diamati

Semen setelah ditampung segera dilakukan uji kualitas spermatozoa untuk menentukan kualitasnya sperma tersebut layak untuk dibekukan atau tidak. Uji kualitas spermatozoa ada dua tahap :



A. Uji Makroskopis

1. Warna

Semen yang normal mempunyai warna putih susu sampai kekuningan. Bila warnanya coklat atau kemerahan berarti semen tersebut telah bercampur dengan darah atau nanah karena adanya luka pada saluran kelamin.

2. Bau

Semen mempunyai bau yang khas.

3. Volume

Volume semen pada satu kali ejakulasi dan dapat dilihat dari tabung penampungan yang berskala.

4. Konsistensi

Kekentalan semen yaitu konsistensi ini berkolerasi dengan konsentrasi spermatozoa. Penilaiannya bisa encer, sedang, pekat.

5. pH

pH dapat dilihat dengan menggunakan kertas lakmus. Semen yang normal mempunyai pH 6,2-6,8 untuk sapi (Susilawati dkk., 2017).

B. Uji Mikroskopis

1. Gerak Massa

Pergerakan dari kumpulan spermatozoa, caranya semen segar diletakkan di atas obyek glass tanpa ditutup cover glass dan dilihat di mikroskop dengan perbesaran 100X.

Penilaian gerak massa :

(+ + +) jika spermatozoa tersebut kelihatan seperti kumpulan awan gelap yang bergerak aktif dan sangat cepat seperti awan gelap ketika akan turun hujan.

(+ +) jika spermatozoa tersebut kelihatan seperti awan gelap tetapi gerakannya tidak terlalu cepat.

(+) jika yang terlihat hanya pergerakan individu saja dan tidak ada kumpulan spermatozoa.

(0) jika spermatozoa tidak bergerak.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Motilitas (Gerak Individu)

Pergerakan individu dari spermatozoa tersebut, caranya semen diletakkan diatas *object glass* dan ditutup *cover glass* serta diamati di bawah mikroskop pada persebaran 400X. Penilaian Motilitas Individu ini dilihat berapa spermatozoa yang bergerak progresif kedepan (pergerakan mundur dan melingkar tidak diikut sertakan) dibandingkan dengan spermatozoa yang diam di tempat. Penilaian motilitas individu ini dalam bentuk prosentase spermatozoa yang bergerak dengan rumus menurut Feradis (2010).

$$\% \text{Motilitas} = \frac{\text{jumlah spermatozoa bergerak maju}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$

3. Konsentrasi

Pemeriksanaan konsentrasi dilakukan untuk menentukan jumlah pengencer dan jumlah *straw filling* yang dibutuhkan untuk setiap sperma individu juga untuk mengetahui banyaknya kandungan spermatozoa per ml dengan menggunakan metode *spektrofotometer*. Untuk pemeriksanaan konsentrasi pada sapi :

- a. Ambil sampel semen sebanyak 0,35 ml, kemudian dicampur dengan 3,5 ml larutan NaCl fisiologis (0,9%)
- b. Homogenkan campuran larutan tersebut menggunakan *mixer* selama beberapa detik
- Pindahkan campuran larutan tersebut kedalam cuvet dan letakkan pada tempat yang telah tersedia pada *spektrofotometer*
- lakukan pembacaan nilai konsentrasi yang tertera pada layar *spektrofotometer*.

4. Persentase Hidup

Penentuannya dengan membuat ulasan eosin-negrosin, kemudian dihitung dalam bentuk persentase antara sperma yang hidup dan mati.

Cara pembuatan ulasan :

Semen diletakkan diatas *object glass* dengan menggunakan ose kemudian disampingnya diberi eosin-negrosin dengan menggunakan ose



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Semen dan eosin-negrosin tersebut diaduk dengan menggunakan ose dan diulas dengan menggunakan *cover glass* dengan membentuk sudut 300°.

Ulasan dikeringkan dan selanjutnya diamati di bawah mikroskop perbesaran 400X.

Spermatozoa yang hidup (tidak menyerap warna) dan spermatozoa yang mati (menyerap warna) dihitung Jumlah antara sperma yang hidup dan yang mati minimal 200 spermatozoa.

Persentase spermatozoa hidup dibandingkan dengan spermatozoa mati.

Jumlah spermatozoa yang hidup dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus menurut Feradis (2010):

Dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Persentase Hidup} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa yang hidup}}{\text{Jumlah spermatozoa dihitung}} \times 100\%$$

5. Abnormalitas

Cara perhitungan dan pembuatan ulasan sama dengan cara menghitung viabilitas, hanya saja dibandingkan antara spermatozoa yang normal dan abnormal. Spermatozoa abnormal bisa dilihat dan bentuk morfologi spermatozoa itu sendiri, bentuk-bentuk spermatozoa abnormal diantaranya adaiah kepala yang terlalu besar. ekornya putus, ekor bercabang, ekornya melingkar dan sebagainya.

Persentase jumlah spermatozoa yang abnormal dihitung dari total jumlah spermatozoa, baik normal maupun abnormal (Feradis, 2010).

Dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Abnormal} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100$$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan sidik ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) menurut Steel dan Torrie (1993). Model linier rancangan acak kelompok adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan dari hasil perlakuan ke-i, ulangan ke-j



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

μ : Nilai tengah umum
 T_i : Pengaruh perlakuan ke-i
 B_j : pengaruh blok ke-j
 ϵ_{ij} : Pengaruh galat perlakuan ke-i dan kelompok ke-j
 i : Jumlah Perlakuan 1, 2, 3, dan 4
 j : Jumlah kelompok 1, 2, 3, 4 dan 5

Tabel sidik ragam untuk uji RAK dapat dilihat pada Tabel 3.1. Di bawah ini:

Tabel 3.3. Analisis sidik ragam

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F Hitung	F Tabel	
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah		5%	1%
Kelompok	k-1	JKK	KTK	KTK/KTG		
Perlakuan	p-1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	(p-1) (k-1)	JKG	KTG			
Total	Pk-1	JKT				

Keterangan :

t : Perlakuan
 r : ulangan
 JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan
 JKG : Jumlah Kuadrat Galat
 JKK : Jumlah Kuadrat Kelompok
 KTP : Kuadrat Tengah Perlakuan
 KTG : Kuadrat Tengah Galat
 JKT : Jumlah Kuadrat Total
 KTK : Jumlah Tengah Kelompok

Pengolahan Data :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y^2}{t.k}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \sum_k (Y_i)^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)} = \sum_t (Y_i)^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK}$$

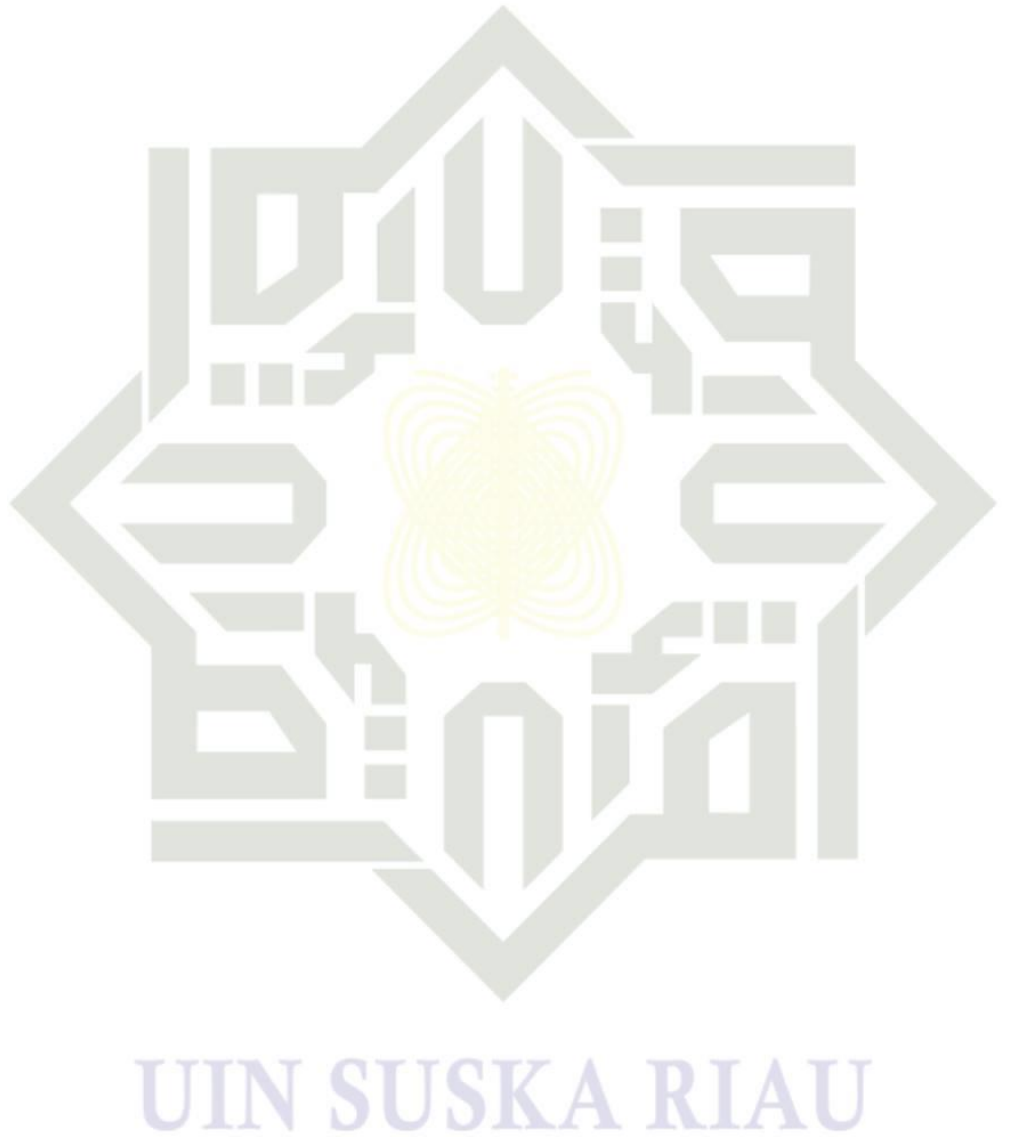
$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \text{JKP} / \text{dbP}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Kelompok (KTK)} = \text{JKK} / \text{dbK}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \text{JKG} / \text{dbG}$$

$$F_{\text{hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengencer susu skim tris kuning telur dapat mempertahankan kualitas spermatozoa semen hasil *sexing* dari gerak massa (2.2 – 2.6), motilitas (68 – 72%), persentase hidup (80,4 – 84,9%), dan abnormalitas (6,9 – 7,2%) dan mempertahankan kualitas spermatozoa semen cair dari persentase hidup (71,2 – 77,5%) dan abnormalitas (8,2 – 9,0%), tetapi tidak mampu mempertahankan kualitas spermatozoa semen cair dari gerak massa (1 – 1,2) dan motilitas (21 – 26%).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian disarankan untuk :

1. Kepada peneliti selanjutnya agar dapat menggunakan pengencer susu skim tris kuning telur dengan metode *sexing* yang berbeda.
2. Memperhatikan lama waktu yang digunakan pada saat proses *sexing* semen segar ke semen cair, karena dapat menurunkan nilai motilitas spermatozoa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Akai, A.K. 1995. *Petunjuk Praktis Beternak Sapi Perah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Andriyani, Y., H. Suhartini., Aunorohman., Prayitno, dan A. Priyono. 1980. *Pengantar Ilmu Peternakan*. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
- Artiantini, L., T.L. Yusuf, dan N. Graha. 2005. Longivitas dan recovery rate pasca thawing semen beku sapi Friesian Holstein menggunakan bahan pengencer yang berbeda. *Buletin Peternakan*, 29 (2): 57-61, ISSN: 0126-4400.
- Dei, M., T. Susilawati, dan S. Wahyuningsih. 2016. Pengaruh Pengencer CEP-2 dengan Suplemntasi Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi FH (*Friesian Holstein*) Kualitas Rendah Selama penyimpanan Suhu 4-5°C. *Jurnal Ternak Tropika*, 17 (1) : 66-76.
- Djanuar. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan Pada Sapi*. Terjemahan dari Salisbury Van Demark. 1961 (Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle). Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Ervandi, M., T. Susilawati, and S. Wahyuningsih. 2013. Pengaruh Pengenceran yang Berbeda Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Hasil Sexing dengan Gradien Albumen (Putih Telur). *JITV*, 18 (3): 177-184
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Froning, G.W. 1994. *New Product Innovation From Eggs In News and Developing Sources of Food proteins*. Hudson, B.J.F (ed). Chapman and Hall. London.
- Ganner D.L. and E.S.E. Hafez. 2008. *Spermatozoa and Seminal Plasma*. In Reproduction in Farm Animals 7th Edition. Lippincott Williams and Wikins. Philadelphia. USA. 96-110.
- Ganner, D.L. and E.S.E. Hafez. 1993. *Spermatozoa and Seminal Plasma in reproduction In Farm Animal 6th Edition*. Hafez, E.S.E. (Ed), Lea and Febrieger. Philadelpia.
- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduksi In Farm Animal*. 6 Edition. Lea and Fibiger Philadelpia.
- Hafez, E.S.E. and B. Hafez. 2000. *X and Y Chromosome Bearing Spermatozoa*. In Reproduction in Farm Animal. 6th ed. Lippincott Williams and Wikins, Philadelphia.
- Hafez, E.S.E. and B. Hafez. 2008. *X and Y Chromosome – Bearing Spermatozoa*. In Animal Reproduction in Farm Animal. 7thed. Editon Black well. 390 - 393.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hardjosubroto, W. 2004. Alternatif kebijakan pengelolaan berkelanjutan sumberdaya genetik sapi potong lokal dalam sistem perbibitan ternak nasional. *Wartazoa*, 14 (3): 93-97
- Hardyana, R.D. and R.I. Arifiantini. 2012. Penentuan Waktu Optimal Pengujian Keutuhan Membran Plasma Spermatozoa Semen Beku Saai Limousin dan Frisien Holstein Menggunakan Hypo-osmotic Swelling (HOS) Test. *Skripsi*. Program Studi Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Henndri. 1992. Usaha mengubah Rasio Sperm X & Y dengan Metode Kolom Menggunakan Larutan Bovine Serum Albumin (BSA) dan Penilaian Angka Kebuntingan Serta Perbandingan Jenis Kelamin Anak pada Kambing. *Tesis*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Hoesni, F. 1997. Pengaruh Kadar Kuning Telur dalam Berbagai Pengencer terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Pasca Pembekuan. Program Pasca Sarjana S2 Universitas Padjadjaran Bandung.
- Ihsan, N.M. 2011. *Bioteknologi Reproduksi Ternak*. Universitas Brawijaya Malang. 38 hal.
- Jaswandi. 1992. Penggunaan Lapisan Suspensi Bovine Serum Albumin 6 & 10% dalam Kromosom X & Y guna Mengatur Rasio Seks pada Pedet. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Kamal, A., Gubartallah, A., Ahmed., Amel., Bakhiet, dan A. Babiker. 2005. Comparative Studies on Reproductiv Performance of Nubian and Saanen Buck Under the Climatic Conditions of Khartum. *Journal of Animal and Veterninary Advances*, 4 (11) : 942-944.
- Kryzaniak, L.T. and E. S. E. Hafez. 1987. X & Y dengan Metode Kolom Menggunakan Larutan Bovine Serum Albumin (BSA) dan Penilaian Angka Kebuntingan Serta Perbandingan Jenis Kelamin Anak Pada Kambing. *Tesis*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Kuriningrum. 2008. *Perancangan percobaan*. Airlangga University Press. Surabaya. 84-86 hal.
- Li Chan Ecy., W.d. Powrie, and Nakai., S. 1995. The Chemistry of Eggs and Egg Products. In Science and Tecnology. *Fourth Edition stadelman Wj and cotteril OJ (Editors) the Haworth press*, Inc. New York.
- Maxwell, W.M.C., G.R. Welch, and L.A. Johnson. 1996. Viability and Membrane Integrity of Spermatozoa Afterdilution and Flo Cytometric Sorting in the Presence or Absence of Seminal Plasma. *Reprod, Dev*. 8, 1165-1168.
- McWilliams, M. 1997. *Foods Experimental Perspectives*. Third Edition. Prentice Hall Inc. New Jersey.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Moce, E. and J.K. Graham. 2006. Cholesterol-loaded Cyclodextrins Added to Fresh Bull Ejaculate improve Sperm Cyro survival. *Journal Animal Sciene*. 84.

Partodihardjo, S. 1987. *Ilmu Reproduksi Ternak*. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.

Pratiwi, W. C., D. Pamungkas., L. Affandhy, dan Hartati. 2006. Evaluasi kualitas spermatozoa pada kemasan straw dingin yang disimpan pada suhu 5°C selama 7 hari. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. pp. 143-150

Purwoistri, R. F., T. Susilawati, dan S. Rahayu, 2013. Kualitas spermatozoa hasil sexing menggunakan pengencer andromed dan cauda epididymal plasma-2 84 (CEP-2) ditambah kuning telur 10%. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 7 : 116-119.

Rezell, S.G. and R.A. Mrode. 1993. An Osmotic Resistance Test For Bovine Semen. *Anim Reprod sci*, 36 : 77-86.

Rizal, M.R., Toeliher., T.L. Yusuf., B. Purwantara, dan P. Situmorang. 2003. Kriopreservasi Semen Domba Garut dalam Pengencer Tris dengan Konsentrasi Laktosa yang Berbeda. *Media Kedokteran Hewan*, 19 (2) : 79-83.

Saili, T. 1999. Efektifitas Penggunaan Albumin sebagai Medium Separasi dalam Upaya Mengubah Rasio Alamiah Spermatozoa Pembawa Kromosom X dan Y pada Sapi. *Tesis*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Saleh, E. 2004. *Teknologi Pangan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. USU Digital Library. Sumatera Utara. 4-7 hal.

Salisbury, G. W. and N. L. Van Denmark. 1985. *Fisiologi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Physiologi and Artificial Insemination of Cattle)*. Diterjemahkan oleh Djanuar, R. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Saili, T. 1999. Efektifitas Penggunaan Albumen Sebagai Medium Separasi dalam upaya Mengubah Rasio Alamiah Spermatozoa Pembawa kromosom X & Y pada Sapi. *Tesis*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.

Shkula, M. K. 2011. *Applied Veterinary Andrology and Frozen Semen Technology*. Pitam Pura. New Dehli.

Sianturi, R.G., P. Situmorang., E. Triwulanningsih., T. Sugiarti, dan D.A. Kusumaningrum. 2004. Pengaruh Isobutil Metilxantina (IMX) dan Waktu Pemisahan terhadap Kualitas dan Efektivitas Pemisahan Spermatozoa dengan Metode Kolom Albumin Telur. *JITV*, 9 (4) : 246-251.

Sianturi, R.G., P. Situmorang., E. Triwulanningsih, dan D.A. Kusumaningrum. 2007. Pengaruh Penambahan Glutathione dan Kolesterol pada Pemisahan Spermatozoa X dan Y dengan Metode Kolom Albumin Telur. *Prosiding*



Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Semarang: 207-213.

- Siregar, S. 1995. *Jenis dan Teknik Pemeliharaan*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sonhoka, N. dan P. Kune. 2009. Pengaruh Jenis Pengencer Terhadap Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Semen Cair Sapi Simental. Universitas Nusa Candana. <http://pustaka.unpad.ac.id>. Diakses pada tanggal 29 Mei 2019.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi II Sumantri B, Penerjemah. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudono, A., R. F. Rosdiana, dan B. S. Setiawan. 2003. *Beternak Sapi Parah Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Sugeng, B. 1998. *Sapi Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta. 60-64 hal.
- Sumarti, S. Takdir, dan L.O. Nafiu. 2016. Karakteristik Spermatozoa Sapi Bali Setelah Sexing Menggunakan Metode Kolom Albumin dengan Lama Waktu Sexing yang Berbeda. *JITRO*, 3 (1).
- Susilawati T. 2002. Sexing Spermatozoa Kambing Peranakan Etawah Menggunakan Gradien Putih Telur. *Widya Agrika*, 10 (2) : 97-105.
- Susilawati, T. 2000. *Analisis membran spermatozoa sapi hasil filtrasi Sephadex dan sentrifugasi Gradient Densitas Percoll pada proses seleksi jenis kelamin* (disertasi S3). [Surabaya (Indonesia)]: Universitas Airlangga.
- Susilawati, T. 2002. *Pembekuan spermatozoa sapi Limousin hasil sexing dengan gradient konsentrasi putih telur*. Laporan Fak. Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Susilawati, T. 2003. Inseminasi Buatan dengan spermatozoa beku hasil sexing pada sapi. *Makalah dipresentasikan pada Kongres 1 Perkumpulan Teknologi Reproduksi Indonesia* (PATRI) Denpasar-Bali.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatologi*. UB Press. Malang.
- Susilawati, T., Suyadi., Nur., M.I. Busono., W. Wahjuningsih., S. Isnaini, N. dan Puapita A.A.Y. 2017. *Petunjuk Pratikum Manajemen Reproduksi dan Inseminasi Buatan*. Malang. Fak.Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Syrief, M. Z. dan C. D. A. Sumoprastowo. 1985. *Ternak Perah*. CV. Yasaguna. Jakarta
- Tambing, S.N., M.R. Toelihere, T.L. Yusuf, dan I.K. Utama. 2001. Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawah setelah Ekuilibrasi. *Jurnal Ilmu Hayati*, 8 : 70-75.
- Toelihere, M. R. 1985. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M. R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

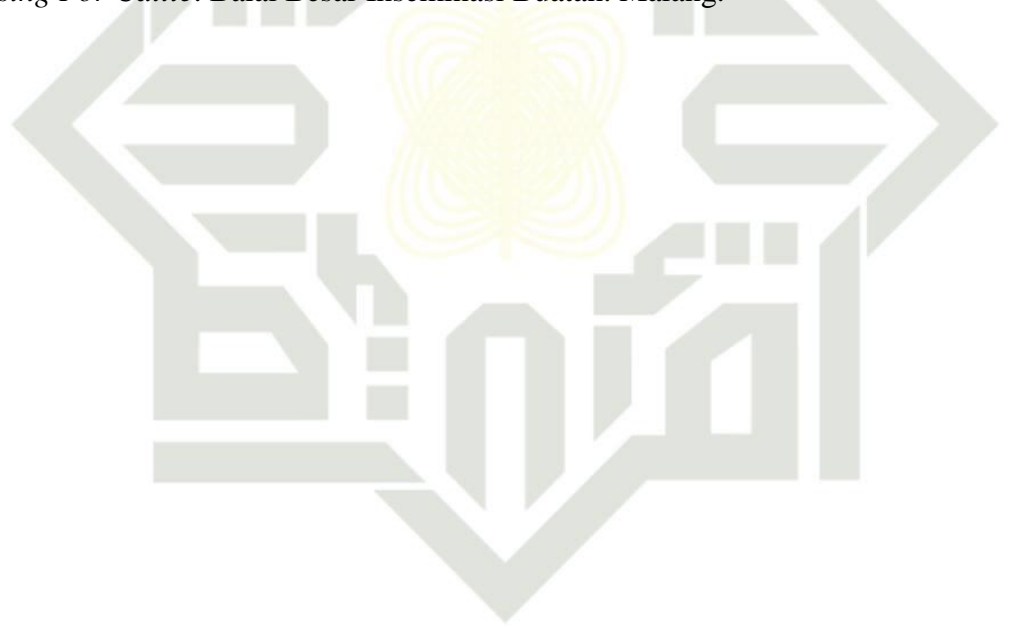
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Ueda and Fujiwara. 1987. Comparison of The Body Scoring and The Chromosome Analisis in Evaluating Human X and Y Sperm Separation. *In New Horizons in Sperm Cell Reseach. Hideo Monri (Editors)*. Japan Scienties press. Tokyo.
- Verbeckmoes, S., A. Van Soom, J. Dewulf, I. De Pauw, and A. de Kruif. 2004. Storage of fresh bovine semen in diluent based on the ionic composition of cauda epididymal plasma. *Reprod. Domest. Anim.* 39 (6): 1-7.
- Widjaya, N. 2011. Pengaruh Pemberian Susu Skim dengan Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi pada Suhu Penyimpanan 5°C. *Jurnal Sains Peternakan*, 9 (2): 72-76
- Wedzicka., M. Tomaszewska., Sutama., K. Putu, G. dan Chanpigo DT. 1991. *Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak Di Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yendraliza. 2008. *Inseminasi buatan pada ternak*. SUSKA press. Pekanbaru.
- Zenichiro, K. Herliantien, dan Sarastina. 2002. *Technology Of Frozen Semen Processing For Cattle*. Balai Besar Inseminasi Buatan. Malang.



Lampiran 1. Hasil pengamatan karakteristik semen segar sapi Friesian Holstein

Karakteristik	Penampungan			Rataan \pm Std
	1	2	3	
Nama Bull	Diplomasi	Stormi	Sg. Harry	
Kode Bull	317119	316118	310105	
Makroskopis Semen				
Warna	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu
Bau	Khas Semen	Khas Semen	Khas Semen	Khas
Volume	5.2	5	10	6.7 ± 2.83
Konsistensi	Sedang	Encer	Sedang	Sedang
pH	6.6	6.4	6.4	6.47 ± 0.12
Mikroskopis Semen				
Gerak Massa	+++	+++	+++	+++
Motilitas (%)	84.1	84.6	79.1	82.1 ± 3.04
Konsentrasi (juta sel/ml)	1487	950	127	1236.6 ± 270.3
Persentase Hidup (%)	87.5	90.1	84.2	87.2 ± 2.96
Abnormalitas (%)	8.9	6.8	6.7	7.47 ± 1.24

Sumber : Hasil Penelitian, (2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 2. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa X Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stedev
	1	2	3	4	5			
P0	3	2	2	3	2	13	2.6	0.548
P1	3	2	2	2	2	11	2.2	0.447
P2	3	2	2	3	3	13	2.6	0.548
P3	3	2	2	2	3	11	2.2	0.447
Total	11	8	8	10	11	48	9.6	1.517

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(48)^2}{(4.5)} = \frac{2304}{20} = 115.2$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 3^2 + 2^2 + \dots + 3^2 - 115.2 = 4.8$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{13^2 + 11^2 + 13^2 + 11^2}{5} - 115.2 = 0.8$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{11^2 + 8^2 + 8^2 + 10^2 + 11^2}{4} - 115.2 = 2.3$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 4.8 - 0.8 - 2.3 = 1.7$$

$$KTP = JKP / dbP = 0.8 / 3 = 0.266$$

$$KTK = JKK / dbK = 2.3 / 4 = 0.575$$

$$KTG = JKG / dbG = 1.7 / 12 = 0.141$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

$$= 0.266 / 0.141$$

$$= 1.882$$

Tabel. Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	2.3	0.575				
PERLAKUAN	3	0.8	0.266	1.882	3.49	5.95	ns
GALAT	12	1.7	0.141				
TOTAL	19	4.8					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 3. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa Y Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	2	2	2	3	3	12	2.4	0.548
P1	3	2	2	2	3	12	2.4	0.548
P2	2	2	2	3	3	12	2.4	0.548
P3	2	2	2	2	3	11	2.2	0.447
Total	9	8	8	10	12	47	9.4	1.673

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(47)^2}{(4.5)} = \frac{2209}{20} = 110.45$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 2^2 + 2^2 + \dots + 3^2 - 110.45 = 4.55$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{12^2 + 12^2 + 12^2 + 11^2}{5} - 110.45 = 0.15$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{9^2 + 8^2 + 8^2 + 10^2 + 12^2}{4} - 110.45 = 2.8$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 4.55 - 0.15 - 2.8 = 1.6$$

$$KTP = JKP / dbP = 1.6 / 3 = 0.05$$

$$KTK = JKK / dbK = 2.8 / 4 = 0.7$$

$$KTG = JKG / dbG = 1.6 / 12 = 0.133$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

$$= 0.05 / 0.133$$

$$= 0.375$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	2.8	0.7				
PERLAKUAN	3	0.15	0.05	0.375	3.49	5.95	ns
GALAT	12	1.6	0.133				
TOTAL	19	4.55					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 4. Data Hasil Perhitungan Presentase Motilitas Spermatozoa X Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	75	65	70	75	75	360	72	4.472
P1	75	65	70	70	70	350	70	3.536
P2	75	70	65	75	75	360	72	4.472
P3	70	65	65	65	75	340	68	4.472
Total	295	265	270	285	295	1410	282	13.964

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(1470)^2}{(4.5)} = \frac{2160900}{20} = 99405$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 75^2 + 65^2 + \dots + 75^2 - 99405 = 345$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{360^2 + 350^2 + 360^2 + 340^2}{5} - 99405 = 55$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{295^2 + 265^2 + 270^2 + 285^2 + 295^2}{4} - 99405 = 195$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 345 - 55 - 195 = 95$$

$$KTP = JKP / dbP = 55 / 3 = 18.33333$$

$$KTK = JKK / dbK = 195 / 4 = 48.75$$

$$KTG = JKG / dbG = 95 / 12 = 7.916667$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

$$= 18.333 / 7.916$$

$$= 2.31$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	195	48.75				
PERLAKUAN	3	55	18.333	2.31	3.49	5.95	ns
GALAT	12	95	7.916				
TOTAL	19	345					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 5. Data Hasil Perhitungan Presentase Motilitas Spermatozoa Y Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	70	70	65	75	75	355	71	4.183
P1	75	70	70	65	75	355	71	4.183
P2	70	70	70	75	75	360	72	2.739
P3	65	70	60	70	75	340	68	5.701
Total	280	280	265	285	300	1410	282	12.550

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(1410)^2}{(4.5)} = \frac{1988100}{20} = 99405$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 70^2 + 70^2 + \dots + 75^2 - 99405 = 345$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{355^2 + 355^2 + 360^2 + 340^2}{5} - 99405 = 45$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{280^2 + 280^2 + 265^2 + 285^2 + 300^2}{4} - 99405 = 157.5$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 345 - 45 - 157.5 = 142.5$$

$$KTP = JKP / dbP = 157.5 / 3 = 15$$

$$KTK = JKK / dbK = 157.5 / 4 = 39.375$$

$$KTG = JKG / dbG = 142.5 / 12 = 11.875$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

$$= 15 / 11.875$$

$$= 1.263$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	157.5	39.375				
PERLAKUAN	3	45	15	1.263	3.49	5.95	ns
GALAT	12	142.5	11.875				
TOTAL	19	345					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 6. Data Hasil Perhitungan Konsentrasi Spermatozoa X Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	312	189	209	151	128	989	197.8	71.251
P1	322	142	217	190	108	979	195.8	82.178
P2	375	194	172	195	155	1091	218.2	89.217
P3	335	507	240	448	602	2132	426.4	142.212
Total	1344	1032	838	984	993	5191	1038.2	186.154

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(5191)^2}{(4.5)} = \frac{26946481}{20} = 1347324$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 312^2 + 189^2 + \dots + 602^2 - 1347324 = 347185$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{989^2 + 979^2 + 1091^2 + 2132^2}{5} - 1347324 = 187129.4$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{1344^2 + 1032^2 + 838^2 + 984^2 + 993^2}{4} - 1347324 = 34653.2$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 347185 - 187129.4 - 34653.2 = 125402.4$$

$$KTP = JKP / dbP = 187129.4 / 3 = 62376.45$$

$$KTK = JKK / dbK = 34653.2 / 4 = 8663.3$$

$$KTG = JKG / dbG = 125402.4 / 12$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 10450.2$$

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 62376.45 / 10450.2 \\ &= 5.968924 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	34653.2	8663.3				
PERLAKUAN	3	187129.35	62376.45	5.968	3.49	5.95	**
GALAT	12	125402.4	10450.2				
TOTAL	19	347184.95					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Uji DMRT

Urutkan dari yang terkecil ke besar

$$\begin{aligned} Sy &= \sqrt{\frac{ktg}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{10450.2}{5}} \\ &= 45.71 \end{aligned}$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3.08	140.78	4.32	197.46
3	3.22	147.18	4.50	205.69
4	3.31	151.30	4.62	211.18
5	3.37	154.04	4.70	214.83

Perbandingan seluruh nilai pengamatan

	P1= 195.8	P0= 197.8	P2= 218.2	P3= 426.4
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P1-P0	2	140.78	197	ns
P1-P2	22.4	47.18	205	ns
P1-P3	230.6	151.30	211.18	**
P0-P2	20.4	154.04	214.83	ns
P0-P3	228.6	140.78	197	**
P2-P3	208.2	147.18	205	**
Superskrip	P1 ^a	P0 ^a	P2 ^a	P3 ^b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 7. Data Hasil Perhitungan Konsentrasi Spermatozoa Y Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	470	229	124	314	289	1426	285.5	126.62
P1	412	266	246	266	221	1411	282.2	74.88
P2	352	252	218	293	283	1398	279.6	49.973
P3	350	540	436	324	259	1909	381.8	108.85
Total	1584	1287	1024	1197	1052	6144	1228.8	225.70

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum Y^2}{t.k} \\
 &= \frac{(6144)^2}{(4.5)} \\
 &= \frac{37748736}{20} = 1887436.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= 470^2 + 229^2 + \dots + 259^2 - 1887436.8 \\
 &= 181133.2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK \\
 &= \frac{1426^2 + 1411^2 + 1398^2 + 1909^2}{5} - 1887436.8 \\
 &= 37179.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK \\
 &= \frac{1584^2 + 1287^2 + 1024^2 + 1197^2 + 1052^2}{4} - 1887436.8 \\
 &= 50941.7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP - JKK \\
 &= 181133.2 - 37179.6 - 50941.7 \\
 &= 93011.9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KJP &= JKP / dbP \\
 &= 37179.6 / 3 \\
 &= 12393.20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KKK &= JKK / dbK \\
 &= 50941.7 / 4 \\
 &= 12735.425
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KKG &= JKG / dbG \\
 &= 93011.9 / 12 \\
 &= 7750.99
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 F_{\text{Hitung}} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 12393.20 / 7750.99 \\
 &= 1.5989
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	50941.7	12735.42				
PERLAKUAN	3	37179.6	12393.20	1.598	3.49	5.95	ns
GALAT	12	93011.9	7750.991				
TOTAL	19	181133.2					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.



Lampiran 8. Data Hasil Perhitungan Persentase Hidup Spermatozoa X Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	85	82	86	80	70	403	80.6	6.38
P1	86	81	84	83	75.5	409.5	82.9	4.03
P2	87	83.5	89	83	80	422.5	84.5	3.53
P3	80.5	85.5	89	79.5	81.5	416	83.2	3.96
Total	338.5	332	348	325.5	307	1651	330.2	15.40

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum Y^2}{t.k} \\
 &= \frac{(1651)^2}{(4.5)} \\
 &= \frac{2735716}{20} = 136290.1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= 85^2 + 82^2 + \dots + 81.5^2 - 136290.1 \\
 &= 382.45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK \\
 &= \frac{403^2 + 409.5^2 + 422.5^2 + 416^2}{5} - 136290.1 \\
 &= 42.25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK \\
 &= \frac{338.5^2 + 332^2 + 348^2 + 325.5^2 + 307^2}{4} - 136290.1 \\
 &= 237.325
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKC &= JKT - JKP - JKK \\
 &= 382.45 - 42.25 - 237.325 \\
 &= 102.875
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KJP &= JKP / dbP \\
 &= 42.25 / 3 \\
 &= 14.08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KKK &= JKK / dbK \\
 &= 237.325 / 4 \\
 &= 59.331
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} KTG &= JKG / dbG \\ &= 102.875/12 \\ &= 8.572 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= KTP / KTG \\ &= 14.08/8.572 \\ &= 1.64 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	237.325	59.331				
PERLAKUAN	3	42.25	14.08	1.64	3.49	5.95	Ns
GALAT	12	102.875	8.572				
TOTAL	19	381.4695					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.



Lampiran 9. Data Hasil Perhitungan Persentase Hidup Spermatozoa Y Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	88	85.5	89	80.5	78.5	421.5	84.3	4.618
P1	85.5	80	84	83.5	79.5	412.5	82.5	2.622
P2	86	80.5	82	83	78.5	409	81.8	2.752
P3	85	82	81	81	73	402	80.4	4.450
Total	344.5	328	336	327	309.5	1645	329	12.98

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(1645)^2}{(4.5)} = \frac{2706025}{20} = 135301.25$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 88^2 + 85.5^2 + \dots + 73^2 - 135301.25 = 261.75$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{421.5^2 + 412.5^2 + 409^2 + 402^2}{5} - 135301.25 = 39.45$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{344.5^2 + 328^2 + 336^2 + 327.5^2 + 309.5^2}{4} - 135301.25 = 168.625$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 261.75 - 39.45 - 168.625 = 53.675$$

$$KTP = JKP / dbP = 39.45 / 3 = 13.15$$

$$KTK = JKK / dbK = 168.625 / 4 = 42.156$$

$$KTG = JKG / dbG = 53.675 / 12$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 4.472$$

$$\begin{aligned} F_{\text{Hitung}} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 13.15 / 4.472 \\ &= 2.939 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	168.625	42.156				
PERLAKUAN	3	39.45	13.15	2.939	3.49	5.95	ns
GALAT	12	53.675	4.472				
TOTAL	19	261.75					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 10. Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa X Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	9.5	6	6	6	7	34.5	6.9	1.517
P1	9	6	7	7	7	36	7.2	1.095
P2	9.5	6	5.5	7	7	35	7	1.541
P3	9	6	5.5	7	7	34.5	6.9	1.342
Total	37	24	24	27	28	140	28	5.339

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(140)^2}{(4.5)} = \frac{19600}{20} = 980$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 9.5^2 + 6^2 + \dots + 7^2 - 980 = 31$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{34.5^2 + 36^2 + 35^2 + 34.5^2}{5} - 980 = 0.3$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{37^2 + 24^2 + 24^2 + 27^2 + 28^2}{4} - 980 = 28.5$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 31 - 0.3 - 28.5 = 2.2$$

$$KTP = JKP / dbP = 0.3 / 3 = 0.10$$

$$KTK = JKK / dbK = 28.5 / 4 = 7.125$$

$$KTG = JKG / dbG = 2.2 / 12$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 0.1833$$

$$\begin{aligned} F_{\text{Hitung}} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 0.10 / 0.1833 \\ &= 0.545 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	28.5	7.125				
PERLAKUAN	3	0.3	0.10	0.545	3.49	5.95	ns
GALAT	12	2.2	0.183				
TOTAL	19	31					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 11. Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa Y Hasil Sexing dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	9	5.5	6	6.5	7	34.5	6.9	1.294
P1	9.5	6	7	6.5	7	36	7.2	1.351
P2	9	6	6.5	6.5	7.5	35.5	7.1	1.194
P3	9.5	6	6.5	7	7	36	7.2	1.341
Total	37	23.5	26	26.5	28.5	142	28.4	5.128

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(142)^2}{(4.5)} = \frac{20164}{20} = 1008.2$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 9^2 + 5.5^2 + \dots + 7^2 - 1008.2 = 27.3$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{34.5^2 + 36^2 + 35.5^2 + 36^2}{5} - 1008.2 = 0.3$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{37^2 + 23.5^2 + 26^2 + 26.5^2 + 28.5^2}{4} - 1008.2 = 26.3$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 27.3 - 0.3 - 26.3 = 0.7$$

$$KTP = JKP / dbP = 0.3 / 3 = 0.10$$

$$KTK = JKK / dbK = 26.3 / 4 = 6.575$$

$$KTG = JKG / dbG$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 0.7 // 12$$

$$= 0.058$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0.10}{0.058}$$

$$= 1.714$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KLOMPOK	4	26.3	6.575				
PERLAKUAN	3	0.3	0.10	1.714	3.49	5.95	ns
GALAT	12	0.7	0.058				
TOTAL	19	27.3					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 12. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa X Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	1	1	1	1	1	5	1	0.000
P1	1	1	1	1	1	5	1	0.000
P2	1	1	1	1	1	5	1	0.000
P3	2	1	1	1	1	6	1.2	0.447
Total	5	4	4	4	4	21	4.2	0.447

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(21)^2}{(4.5)} = \frac{441}{20} = 22.05$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 1^2 + 1^2 + \dots + 1^2 - 22.05 = 0.95$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{5^2 + 5^2 + 5^2 + 6^2}{5} - 22.05 = 0.15$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2}{4} - 22.05 = 0.2$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 0.95 - 0.15 - 0.2 = 0.6$$

$$KTP = JKP / dbP = 0.15 / 3 = 0.05$$

$$KTK = JKK / dbK = 0.2 / 4 = 0.05$$

$$KTG = JKG / dbG$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 0.6/12$$

$$= 0.05$$

$$F_{hitung} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

$$= 0.2/0.05$$

$$= 1$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	0.2	0.05	1	3.49	5.95	ns
PERLAKUAN	3	0.15	0.05				
GALAT	12	0.6	0.05				
TOTAL	19	0.95					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 13. Data Hasil Perhitungan Gerak Massa Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	1	1	1	1	1	5	1	0.000
P1	1	1	1	1	1	5	1	0.000
P2	1	1	1	1	2	6	1.2	0.447
P3	1	1	1	1	1	5	1	0.000
Total	4	4	4	4	5	21	4.2	0.447

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(21)^2}{(4.5)} = \frac{441}{20} = 22.05$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 1^2 + 1^2 + \dots + 1^2 - 22.05 = 0.95$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{5^2 + 5^2 + 6^2 + 5^2}{5} - 22.05 = 0.15$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2}{4} - 22.05 = 0.2$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 0.95 - 0.15 - 0.2 = 0.6$$

$$KTP = JKP / dbP = 0.15 / 3 = 0.05$$

$$KTK = JKK / dbK = 0.2 / 4 = 0.05$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} KTG &= JKG / dbG \\ &= 0.6 // 12 \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= KTP / KTG \\ &= 0.2 / 0.05 \\ &= 1 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	0.2	0.05	1	3.49	5.95	ns
PERLAKUAN	3	0.15	0.05				
GALAT	12	0.6	0.05				
TOTAL	19	0.95					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.



Lampiran 14. Data Hasil Perhitungan Presentase Motilitas Spermatozoa X Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	25	20	15	30	15	105	21	6.519
P1	25	20	15	20	25	105	21	4.183
P2	35	25	15	20	25	120	24	7.416
P3	40	25	15	20	15	115	23	10.36
Total	125	90	60	90	80	445	89	23.558

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(445)^2}{(4.5)} = \frac{198025}{20} = 9901.25$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 25^2 + 20^2 + \dots + 15^2 - 9901.25 = 923.75$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{105^2 + 105^2 + 120^2 + 115^2}{5} - 9901.25 = 33.75$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{125^2 + 90^2 + 60^2 + 90^2 + 80^2}{4} - 9901.25 = 555$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 923.75 - 33.75 - 555 = 335$$

$$KTP = JKP / dbP = 33.75 / 3 = 11.25$$

$$KTK = JKK / dbK = 555 / 4 = 138.75$$

$$KTG = JKG / dbG = 335 / 12$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 27.91$$

$$\begin{aligned} F_{\text{Hitung}} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 11.25 / 27.91 \\ &= 0.402985 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	555	138.75				
PERLAKUAN	3	33.75	11.25	0.40	3.49	5.95	ns
GALAT	12	335	27.91				
TOTAL	19	923.75					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 15. Data Hasil Perhitungan Presentase Motilitas Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	15	25	15	20	30	105	21	6.519
P1	35	20	20	15	35	125	25	9.354
P2	20	20	15	35	40	130	26	10.84
P3	20	15	20	25	25	105	21	4.183
Total	90	80	70	95	130	465	93	22.804

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(465)^2}{(4.5)} = \frac{216225}{20} = 10811.25$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 15^2 + 25^2 + \dots + 25^2 - 10811.25 = 1163.75$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{105^2 + 125^2 + 130^2 + 105^2}{5} - 10811.25 = 103.75$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{90^2 + 80^2 + 70^2 + 95^2 + 130^2}{4} - 10811.25 = 520$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 1163.75 - 103.75 - 520 = 540$$

$$KTP = JKP / dbP = 103.75 / 3 = 34.58$$

$$KTK = JKK / dbK = 520 / 4 = 130$$

$$KTG = JKG / dbG$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 540/12$$

$$= 45$$

$$F_{hitung} = KTP / KTG$$

$$= 34.58/45$$

$$= 0.768$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN KELOMPOK PERLAKUAN GALAT TOTAL	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	520	130				
PERLAKUAN	3	103.75	34.58	0.768	3.49	5.95	ns
GALAT	12	540	45				
TOTAL	19	1163.75					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 16. Data Hasil Perhitungan Persentase Hidup Spermatozoa X Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	70	72.5	76	79	76	373.5	74.7	3.493
P1	68	71	74	72	76	361	72.2	3.033
P2	71	72	74	75.5	74.5	367	73.4	1.851
P3	64	75.5	74.5	70	72	356	71.2	4.563
Total	273	291	298	296.5	298.5	1457.5	291.5	10.788

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum Y^2}{t.k} \\
 &= \frac{(1457.5)^2}{(4.5)} \\
 &= \frac{2124306.25}{20} = 106215.3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= 70^2 + 72.5^2 + \dots + 72^2 - 106215.3 \\
 &= 261.93
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK \\
 &= \frac{373.5^2 + 361^2 + 367^2 + 356^2}{5} - 106215.3 \\
 &= 34.337
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK \\
 &= \frac{273^2 + 291^2 + 298^2 + 296.5^2 + 298.5^2}{4} - 106215.3 \\
 &= -1206.63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP - JKK \\
 &= 261.93 - 34.337 - (-1206.63) \\
 &= 1389.225
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP / dbP \\
 &= 34.337 / 3 \\
 &= 11.45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTK &= JKK / dbK \\
 &= -1206.63 / 4 \\
 &= -301.656
 \end{aligned}$$

$$KTG = JKG / dbG$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 1389.225 // 12$$

$$= 115.768$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{11.45}{15.768}$$

$$= 0.098$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KELOMPOK	4	-1206.625	-301.656				
PERLAKUAN	3	34.337	11.45	0.098	3.49	5.95	ns
GALAT	12	1389.225	115.768				
TOTAL	19	216.937					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 17. Data Hasil Perhitungan Persentase Hidup Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	78	75.5	79	77	78	387.5	77.5	1.323
P1	80	70	74	72	74.5	370.5	74.1	3.748
P2	70.5	70.5	72.5	74.5	74	362	72.4	1.884
P3	72.5	72	71.5	71	73	360	72	0.791
Total	301	288	297	294.5	299.5	1480	296	5.111

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{t.k} \\
 &= \frac{(1480)^2}{(4.5)} \\
 &= \frac{2190400}{20} = 109520
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= 78^2 + 75.5^2 + \dots + 73^2 - 109520 \\
 &= 174
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK \\
 &= \frac{387.5^2 + 370.5^2 + 362^2 + 360^2}{5} - 109520 \\
 &= 94.1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK \\
 &= \frac{301^2 + 288^2 + 297^2 + 294.5^2 + 299.5^2}{4} - 109520 \\
 &= 26.125
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP - JKK \\
 &= 174 - 94.1 - 26.125 \\
 &= 53.775
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP / dbP \\
 &= 94.1 / 3 \\
 &= 31.37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTK &= JKK / dbK \\
 &= 26.125 / 4 \\
 &= 6.531
 \end{aligned}$$

$$KTG = JKG / dbG$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 53.775/12$$

$$= 4.481$$

$$F_{hitung} = KTP / KTG$$

$$= 31.37/6.531$$

$$= 6.999$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SUMBER KERAGAMAN	DERAJAT BEBAS	JUMLAH KUADRAT	KUADRAT TENGAH	NILAI F. HIT	NILAI F HITUNG		Ket
					5%	1%	
KLOMPOK	4	26.125	6.531				
PERLAKUAN	3	94.1	31.37	6.999	3.49	5.95	**
GALAT	12	53.775	4.481				
TOTAL	19	174					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Uji DMRT

Urutkan dari yang terkecil ke besar

$$Sy = \sqrt{\frac{ktg}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{4.481}{5}}$$

$$= 0.89$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3.08	2.74	4.32	3.84
3	3.22	2.86	4.50	4.00
4	3.31	2.94	4.62	4.11
5	3.37	3.00	4.70	4.18



Perbandingan seluruh nilai pengamatan

	P3= 72	P2= 72.2	P1= 74.1	P0= 77.5
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P3-P2	0.2	2.80	3.93	ns
P3-P1	2.1	2.93	4.50	ns
P3-P0	5.5	3.01	4.62	**
P2-P1	1.9	3.06	4.70	ns
P2-P0	5.3	2.80	3.93	**
P1-P0	3.4	2.93	4.50	*
Superskrip	P3 ^a	P2 ^a	P1 ^a	P0 ^b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 18. Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa X Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	9	8	8.5	9	9	43.5	8.7	0.477
P1	9	8	8	8	8	41	8.2	0.447
P2	10	8.5	8.5	8.5	8.5	44	8.8	0.671
P3	9	9	9	9	9	44	8.8	0.447
Total	37	32.5	34	34.5	34.5	172.5	34.5	1.620

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum Y^2}{t.k} \\
 &= \frac{(172.5)^2}{(4.5)} \\
 &= \frac{29756.25}{20} = 1487.81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= 9^2 + 8^2 + \dots + 9^2 - 1487.81 \\
 &= 5.437
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK \\
 &= \frac{43.5^2 + 41^2 + 44^2 + 44^2}{5} - 1487.81 \\
 &= 1.23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK \\
 &= \frac{37^2 + 32.5^2 + 34^2 + 34.5^2 + 34.5^2}{4} - 1487.81 \\
 &= 2.625
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP - JKK \\
 &= 5.437 - 1.23 - 2.625 \\
 &= 1.575
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KJP &= JKP / dbP \\
 &= 1.23 / 3 \\
 &= 0.41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTK &= JKK / dbK \\
 &= 2.625 / 4 \\
 &= 0.656
 \end{aligned}$$

$$KTG = JKG / dbG$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= 1.575/12$$

$$= 0.131$$

$$F_{hitung} = KTP / KTG$$

$$= 0.42/0.131$$

$$= 3.142$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

Jumlah Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F. Hit	Nilai F Hitung		Ket
					5%	1%	
kelompok	4	2.625	0.656				
perlakuan	3	1.237	0.41	3.142	3.49	5.95	ns
galat	12	1.575	0.131				
TOTAL	19	5.437					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 19. Data Hasil Perhitungan Abnormalitas Spermatozoa Y Semen Cair dengan Gradien Putih Telur

Perlakuan	Kelompok					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	10	8.5	8.5	8	7.5	42.5	8.5	0.935
P1	9.5	8.5	8	8.5	7.5	42	8.4	0.742
P2	10.5	8	9.5	9	8	45	9	1.061
P3	9.5	8	8	9	8	42.5	8.5	0.707
Total	39.5	33	34	34.5	31	172	34.4	3.150

$$FK = \frac{\sum Y^2}{t.k} = \frac{(172)^2}{(4.5)} = \frac{29584}{20} = 1479.2$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 10^2 + 8.5^2 + \dots + 8^2 - 1479.2 = 13.3$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{K} - FK = \frac{42.5^2 + 42^2 + 45^2 + 42.5^2}{5} - 1479.2 = 1.1$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{T} - FK = \frac{39.5^2 + 33^2 + 34^2 + 34.5^2 + 31^2}{4} - 1479.2 = 9.925$$

$$JKG = JKT - JKP - JKK = 13.3 - 1.1 - 9.925 = 2.275$$

$$KTP = JKP / dbP = 1.1 / 3 = 0.37$$

$$KTK = JKK / dbK = 9.925 / 4 = 2.481$$

$$KTG = JKG / dbG$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 2.275/12$$

$$= 0.189$$

$$F_{hitung} = KTP / KTG$$

$$= 0.37/0.189$$

$$= 1.934$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

Jumlah Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F. Hit	Nilai F Hitung		Ket
					5%	1%	
kelompok	4	9.925	2.481				
perlakuan	3	1.1	0.37	1.934	3.49	5.95	ns
galat	12	2.275	0.1895				
TOTAL	19	12.338					

Ket: ** = Menunjukkan berbeda sangat nyata $P < 0.01$, * = Menunjukkan Berbeda nyata $P < 0.05$, ns = Menunjukkan non Signifikan.

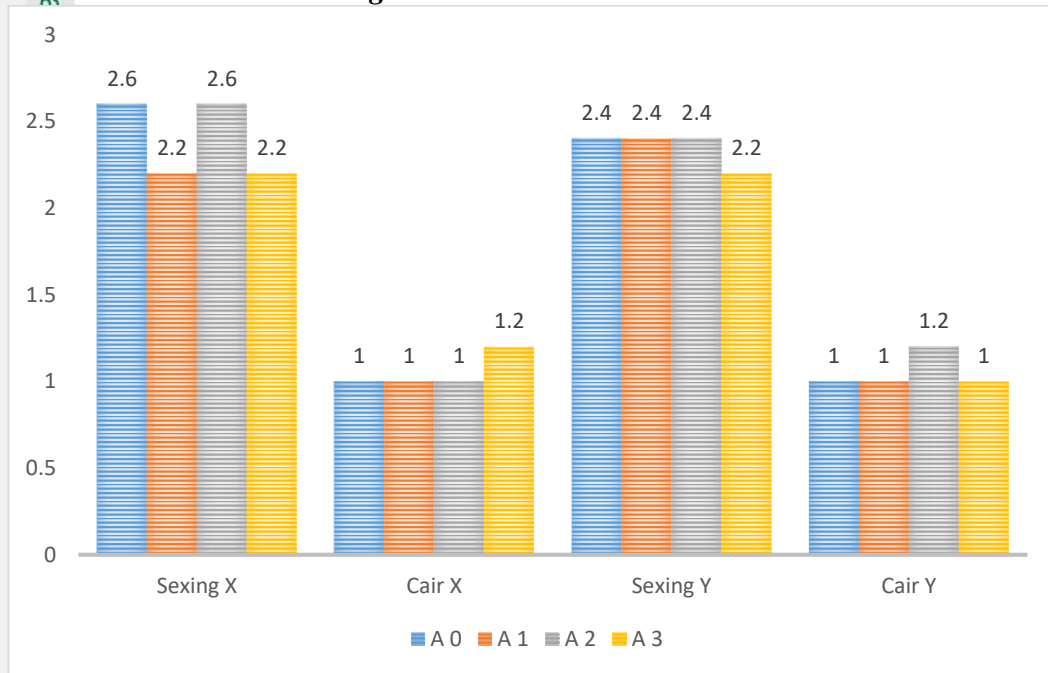
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

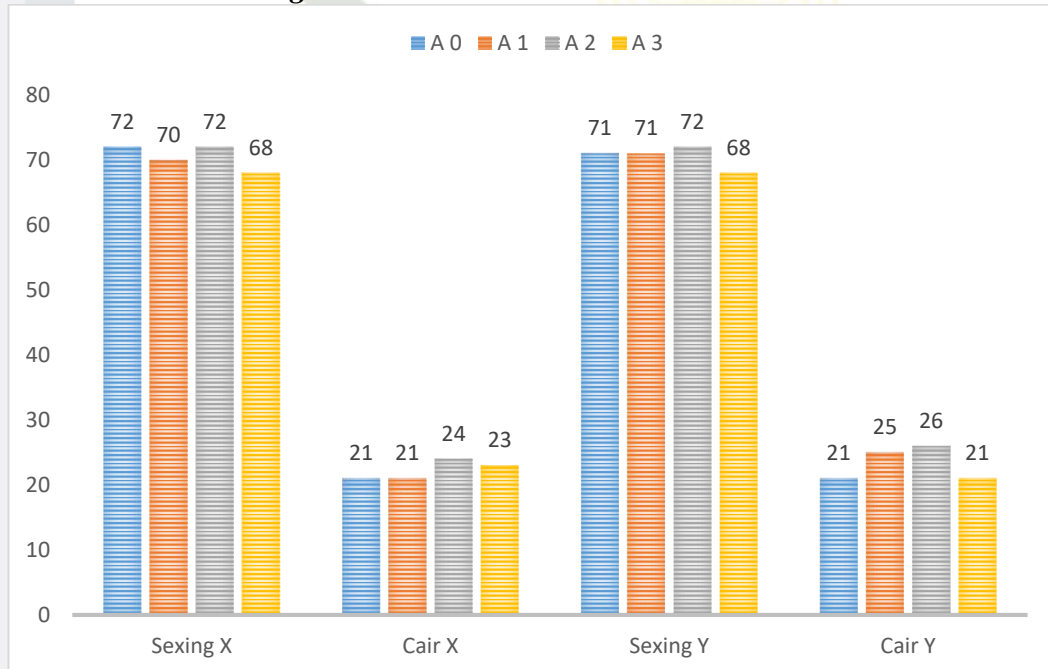
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 20. Grafik Gerak Massa Semen Hasil *Sexing* dan Semen Cair Hasil *Sexing*

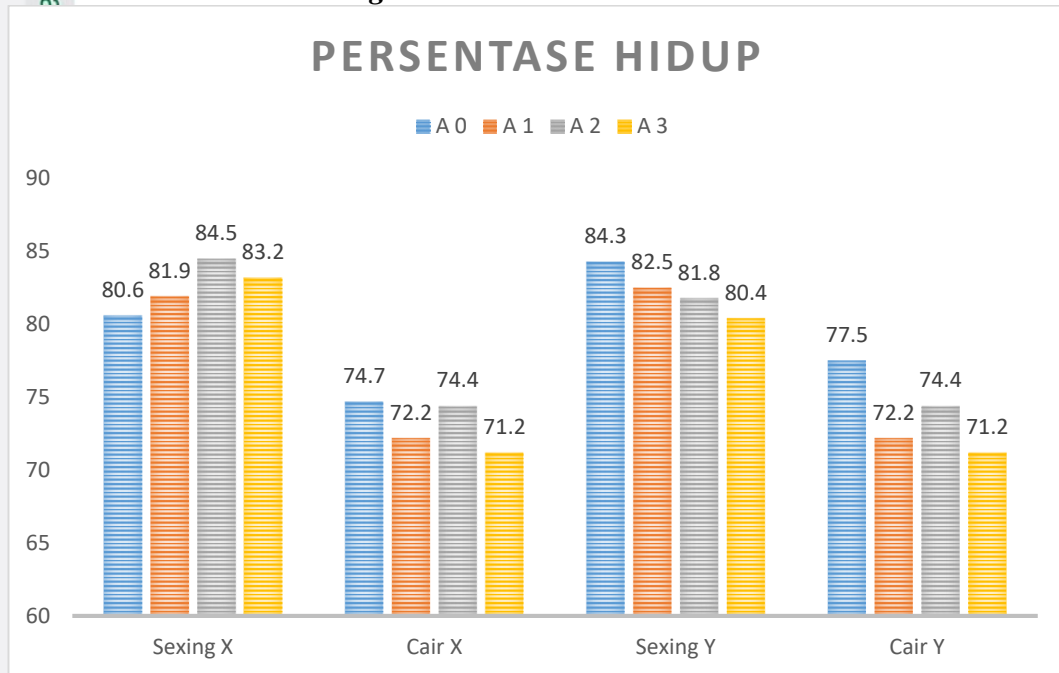


Lampiran 21. Grafik Motilitas Semen Hasil *Sexing* dan Semen Cair Hasil *Sexing*

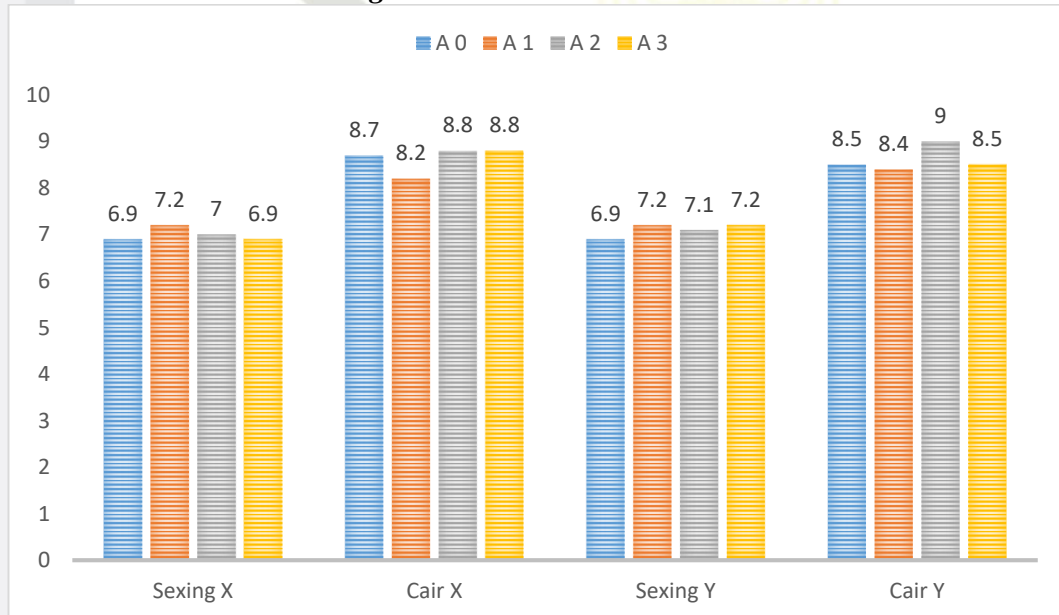


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 22. Grafik Persentase Hidup Semen Hasil *Sexing* dan Semen Cair Hasil *Sexing*



Lampiran 23. Grafik Abnormalitas Semen Hasil *Sexing* dan Semen Cair Hasil *Sexing*



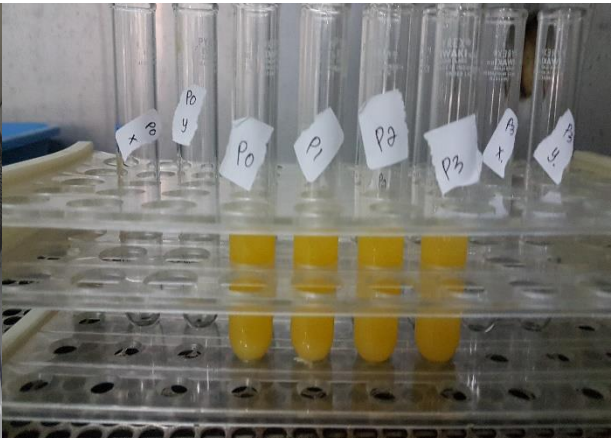
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Hak Cipta
 - a. Dilarang
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



INKUBASI



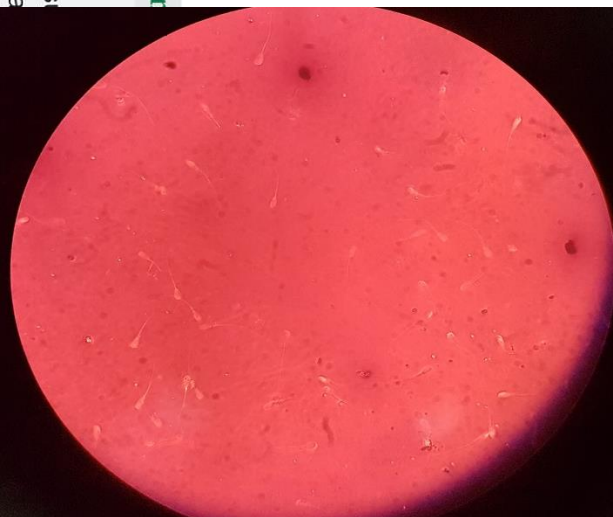
SETELAH DI INKUBASI



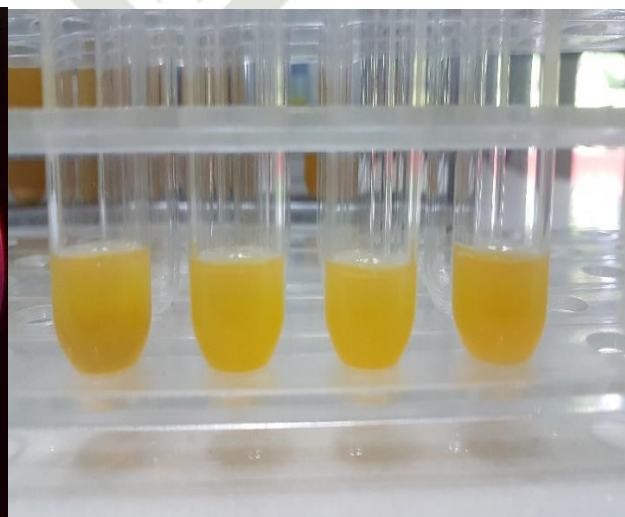
PENCAMPURAN PENGECER



TRIS DAN SUSU SKIM



PERSENTASE HIDUP

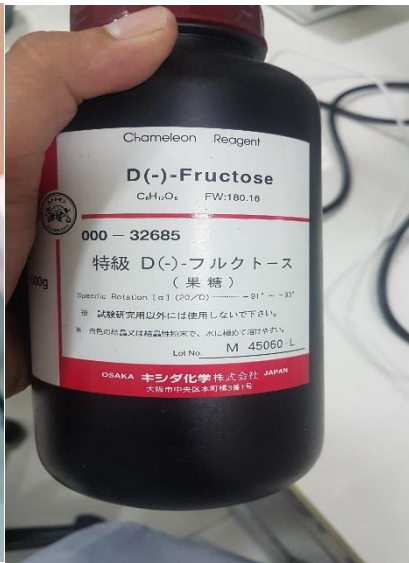


PEMISAHAN X DAN Y

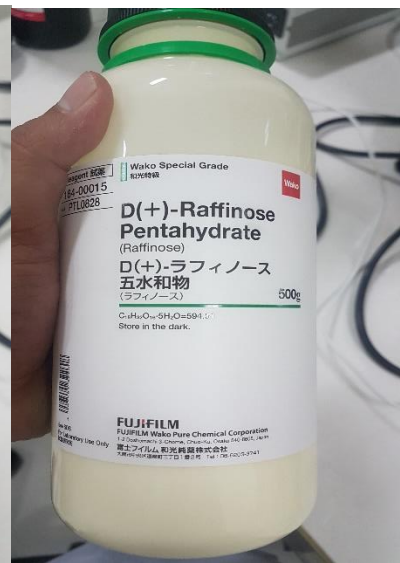
- Hak
1. Di
 - a.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



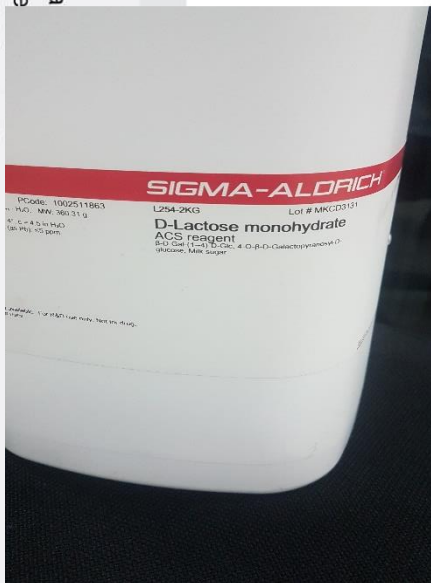
SEMEN SEXING



FRUKTOSA



RAFFINOSA



LAKTOSA



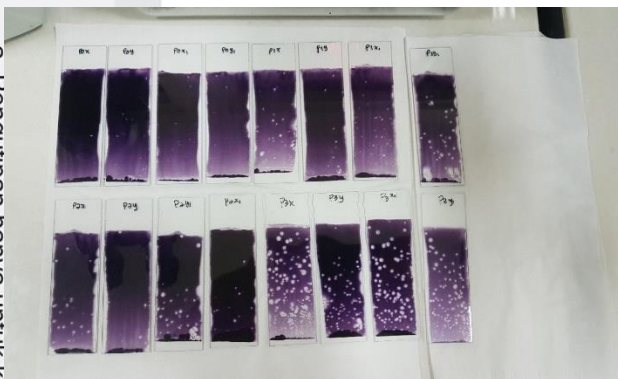
PENICILLIN



STREPTOMYCIN

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



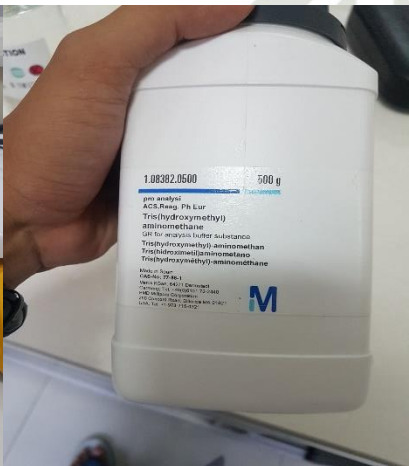
EOSIN NEGROSIN



INKUBASI



BUFFER



TRIS AMINOMETAN



STERILISASI



KUNING TELUR



MENGHOMOGENKAN